Lane Medical Library

1936

Die hygienische Bedeutung der Fische

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Wilhelm Wolf

aus Dreieichenhain

1936

Dissertationsdruckerei und Verlag Konrad Triltsch, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent:

Professor Dr. med. A. Seiser,

Direktor des Hygienischen Institutes.

Die hygienische Bedeutung der Fische.

I. Die Bedeutung der Fischerei für Volksernährung und Volkswirtschaft.

Trotz der hygienisch einwandfreien Versorgungsweise mit Fischen und Fischprodukten ist der Deutsche, verglichen etwa mit dem Skandinavier oder Holländer, immer noch kein großer Fischkonsument. 1933 verbrauchte der Deutsche pro Kopf jährlich 10,5 kg Fisch, davon 2,12 kg Süßwasserfische, an Fleisch aber 51—52 kg. Ein großer Teil der Bevölkerung hegt immer noch ein gewisses Vorurteil gegen den Genuß von Fischen, besonders den der Seefische, und auch die gute Propaganda des deutschen Seefischervereins war nicht in der Lage, in früherer Zeit den entsprechenden Wandel zu schaffen.

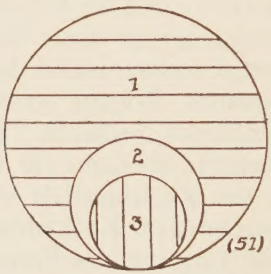
Im Interesse der Nahrungsfreiheit des deutschen Volkes sind heute die verantwortlichen Stellen des Reiches mit allen Mitteln bestrebt, sowohl den Konsum der Fische zu heben, ebenso wie auch die Fangergebnisse und die Produktion zu steigern. Während früheren Bestrebungen in dieser Richtung (57, 105, 106) der Erfolg zum Teil versagt bleiben mußte, hat die Propaganda der letzten Jahre bereits reichlich Früchte getragen, sodaß Hering, Schellfisch, Kabeljau, Rotbarsch, Seehecht, Seelachs heute schon in den weitesten Kreisen beliebte Seefische für Gerichte zur Bereicherung und Abwechslung des Küchenzettels wurden. (60). Aufklärende Artikel der Tageszeitungen, Kochkurse und Vortragsabende der NS-Frauenschaft, die Tätigkeit des Frauenwerkes und der Arbeitsfront sorgen für die restlose Aufnahme der Seefischfänge, wobei den zentralen Stellen auch noch die wichtige Aufgabe obliegt, die Nachfrage unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Fangerträge zu beeinflussen. Die vom Reichsnährstand und der Hauptvereinigung der deutschen Fischwirtschaft gemeinsam festgesetzten zusätzlichen Fischtage der einzelnen Landesteile finden überall dort freudige Zustimmung, wo die Aufklärung über den Nährwert dieser animalischen Nahrungsmittel und deren volkswirtschaftliche Bedeutung auf fruchtbaren Boden fiel. An die Landesregierungen und Polizeibehörden erging am 9. 12. 35 ein Erlaß, der in sämtlichen Polizeiküchen einschließlich Feldjägerbereitschaften bis auf weiteres die Einführung eines Fischtages gebot, und für die Monate März und April nach

Möglichkeit wöchentlich ein zweites warmes Fischgericht in die Verpflegung einsetzte. Auch das Winterhilfswerk des deutschen Volkes bezog 1935/36 9,5 Millionen Pfund Fischfilet gegen Barzahlung von den Fischmärkten Wesermünde, Cuxhaven und Altona, wobei auf Wesermünde allein 5 Millionen Pfund entfielen.

Durch die Fortschritte der Technik wurde ein starker Aufschwung, insbesondere der Hochseefischerei bedingt, während früher die Binnen- und Küstenfischerei den Hauptertrag lieferte. Die Nordsee gilt als das fischreichste Meer der Erde und hat auch in Europa ein günstiges Absatzgebiet. Der Gesamtertrag aller Meere wird auf rund 300 Millionen Zentner geschätzt und liefert zum größten Teil den billigen und nahrhaften Massenkonsumfisch (92). Abgesehen von einigen Ausnahmen hat die Fischerei die größte Bedeutung in den nördlichen Breiten erreicht. Die Verteilung der für Deutschland in Betracht kommenden produktiven Flächen des Meeres und des Süßwassers im Vergleich zu denen des Festlandes ergibt Abbildung 1.

Zu 1: Diejenige Meeresfläche, auf der deutsche Fahrzeuge dem Fang obliegen (zirka 250 000 000 ha).
Zu 2: Landfläche des deutschen Reiches (54 085 760 ha).
Zu 3: Süßwasserfläche, Haffe, Bodensee. (1 172 879 ha).

Abb. 1.



Um die Einfuhr zu drosseln und Volksvermögen zu sparen, ist auch eine weitere Steigerung der Süßwasser-Edelfischerei geboten. Den Ertrag fischereilich ausnutzbarer Flächen und dessen Bedeutung im Vergleich zu anderweitiger landwirtschaftlicher Nutzung veranschaulichen die Zahlen folgender Tabelle:

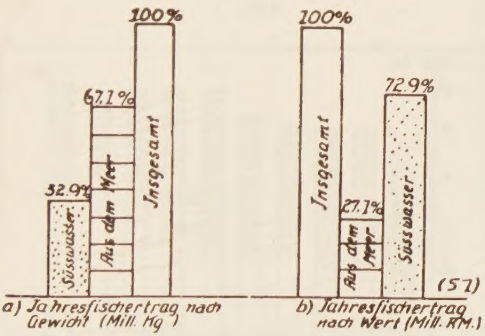
Ein ha mittelguten Bodens oder Wasser bringen jährlich ein:

Als Wiesenfläche	ca. 75 Dz. Heu	ca. 412.— RM.
Als Weizenacker	ca. 200 Dz. Weizen	ca. 800.— RM.
Als Fichtenwald	ca. 5,5 fm. Holz	ca. 137.— RM.
Als Karpfenteich	ca. 12 Ztr. Karpfen	ca. 960.— RM.
Als Forellenteich	ca. 38 Ztr. Forellen	ca. 7500.— RM.

(51)

Im Gegensatz zur besseren Erfaßbarkeit der Meeresproduktion wegen der Konzentration der Fänge in großen Häfen ist die Schätzung des Ertrages der an zahlreichen Gewässern betriebenen Binnenfischerei kaum durchführbar, weshalb auch in der deutschen Reichsstatistik genauere Zahlenangaben fehlen; dabei bringt, wie sich aus Abb. 2 ergibt, das Süßwasser fast die Hälfte dessen an Gewicht, was jährlich dem Meere abgerungen wird, an Wert jedoch fast das dreifache, was durch den besseren Marktwert der Süßwasserfische zu erklären ist. An dieser Tatsache geht in volkswirtschaftlichem Interesse die Propaganda nicht vorüber und der Einsatz des freiwilligen Arbeitsdienstes im Interesse der Erhaltung, der Regulierung und Reinigung der Gewässer (104, 133) beweist, daß der Binnenfischerei auch tatkräftige Unterstützung nicht vorenthalten wird.

Abb. 2.



Ist der Seefischverbrauch stark gestiegen, so hielt sich andererseits seit dem Kriege der Verbrauch an Süßwasserfischen wegen der bedeutend höheren Preise auf fast der gleichen Stufe. Der Ertrag der Ostseefischerei hat sich in den letzten Jahren kaum geändert, während sich die Anlandungen an der Nordseeküste, wie aus Abb. 3 zu ersehen ist, seit 1913 stark erhöht haben.

Abb. 3.

Jahr	Nordseeküste				Ostseeküste			
	insgesamt		davon frische Fische		insgesamt		davon frische Fische	
	1000 dz	Mill. ℳ	1000 dz	Mill. ℳ	1000 dz	Mill. ℳ	1000 dz	Mill. ℳ
1913	1333.2	25.40	873.1	21.86	351.6	10 38	351.2	10.34
1925	1659.8	44 09	1480.2	37.30	420 0	11.20	418.9	11.14
1930	2818.2	65.95	2362.0	53.46	320.1	11.91	319.1	11.88
1931	3149.0	59.76	2548.3	47.05	323.0	9.72	322.0	9.69
1932	3021.6	46.23	2450.9	34.79	368.7	7.96	367.7	7.94
1933	3527.8	52.91	2817.1	39.96	345.6	7.48	344.9	7.47

(21)

Dabei ist und bleibt der Hering der wichtigste Fisch der Hochseefischerei. 1933 entfielen $^2/_5$ der genannten Fänge allein auf Heringe, ab 1933 konnte die deutsche Heringsfischerei ihre Erzeugung noch weiter steigern. 1935 betrug die Gesamterzeugung sogar 35 770 000 Faß (24). Trotzdem mußten noch immer (s. Tabelle) erhebliche Mengen eingeführt werden.

Für Ende 1934 ist die Selbstversorgung mit Fischen auf 60% beziffert worden. Da Deutschland nicht die Absicht hat, sich aus den weltwirtschaftlichen Zusammenhängen auszuschalten, ist eine zu weit gehende Selbstversorgung aus handelspolitischen Gründen zwar nicht erwünscht, aber dennoch eine Leistungssteigerung der heimischen Fischerei erstrebenswert. Daß Deutschland auf dem Wege ist, sich diesem Ziele mehr und mehr zu nähern, erhellt aus der Übersicht der Abb. 4.

Abb. 4.

Abbildung 5 gibt eine Übersicht über die Entwicklung von Ein- und Ausfuhr und die stete Abnahme des Einfuhrüberschusses.

Abb. 5.

Jahr	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhrüberschuß	
	1000 dz	Mill. ℳ	1000 dz	Mill. ℳ	1000 dz	Mill. ℳ
1913	3148.6	125.4	235.1	11.5	2913.5	113.9
1925	3916.2	158.0	305.6	14.8	3610.6	143.2
1930	3188.1	123.6	309.2	13.4	2878.9	110.2
1931	2848.8	94.3	297.0	11.3	2551.8	83.0
1932	2483.7	60.5	210.1	7.2	2273.1	53.3
1933	2259.4	46.0	192.2	6.1	2067.2	39.9

(21)

In Abb. 6 ist die Beteiligung der einzelnen Staaten bezw. Landesteile am Fischverkehr im Jahre 1931 ausgewiesen, einschließlich der damals noch nicht in das Mutterland zurückgekehrten Saargebietes und des Freistaates Danzig (70).

Abb. 6.

Land:	Versand n. Deutschland	Empfang aus Deutschland
1) Saargebiet:	—	2049 t.
2) Elsaß Lothr.:	149 t.	177 t.
3) Memelgebiet:	42 t.	2 t.
4) Freist. Danzig:	2598 t.	463 t.
5) Westpolen:	52 t.	1505 t.
6) Oberschlesien:	7 t.	5500 t.
7) Nordschleswig:	127 t.	—
8) Rußland:	1654 t.	—
9) Litauen:	408 t.	1444 t.
10) Ostpolen:	77 t.	62 t.
11) Galizien:	—	518 t.
12) Rumänien:	—	237 t.
13) Ungarn:	1679 t.	820 t.
14) Tschechoslowakei:	686 t.	16961 t.
15) Österreich:	—	6463 t.
16) Schweiz:	34 t.	907 t.
17) Italien:	194 t.	171 t.
18) Frankreich:	537 t.	151 t.
19) Belgien:	8788 t.	1649 t.
20) Niederlande:	27597 t.	547 t.
21) Schweden:	19597 t.	24 t
22) Dänemark:	12270 t.	97 t.

(70)

Die Hauptausfuhr geht demnach mengenmäßig in die Tschechoslowakei, nach Österreich und Polen; den größten Versand nach Deutschland hatten die Niederlande, Schweden und Dänemark. In früheren Zeiten kam als Lieferant hauptsächlich das Ausland und hier vor allen Dingen England, Holland, Norwegen und Dänemark in Frage, eine Tatsache, die sich besonders empfindlich während des großen Krieges auswirkte, da der Fleischverbrauch von 55 kg jährlich pro Kopf der Bevölkerung (in den Jahren 1904—1910) in den letzten Monaten des Krieges zwangsläufig auf etwa 7 kg abgesunken war (17). Wesentlich erschwert wurde die Eigenversorgung insbesondere durch die zunehmende Bedeutung der Hochseefischerei im Vergleich zur Binnen- und Küstenfischerei, da schon vor dem Kriege ein immer größerer Teil des Bedarfes aus den ferneren Gewässern gelandet werden mußte.

Die Vorherrschaft über die Seefischerei lag im Mittelalter bei der Hansa, ging dann auf die Engländer und späterhin zeitweise auf Franzosen und Deutsche über. Unsere D a m p f h o c h s e e f i s c h e r e i wird von 35 deutschen Reedereien ausgeübt, die über 356 Dampfer verfügen, dazu kommen noch 128 Motorfahrzeuge der kleineren

Hochseefischereien, etwa 12128 andere Fahrzeuge für die Küstenfischerei einschließlich der Haffe. Die unmittelbar nach dem Fang in Eis verpackten Fische gelangen in die Auktionshallen der Fischereimärkte, die dann ganz Deutschland mit Fischen, Fischräucherwaren und Marinaden versorgen. (60). Die Gesamtzahl der Fischereifirmen ist wohl auf 200 zu beziffern. Die Zunahme der von der deutschen Fischerei an der deutschen Küste gelandeten Fänge ist aus Abb. 7 zu entnehmen.

Abb. 7.

von deutschen Fischern an der deutschen Küste gelandet	frische Fische	Salzheringe	andere Seetiere und Erzeugnisse	Schaltiere	zusammen
	in 1000 dz				
1913	1224.4	363.0	54.4	43.0	1684.8
1925	1899.1	107.3	26.7	46.9	2079.8
1926	2123.0	155.2	26.9	62.5	2367.7
1927	2170.9	205.0	27.7	68.9	2472.5
1928	2324.5	272.3	24.6	87 6	2709.0
1929	2487.6	263.8	23.4	145.2	2920.0
1930	2681.1	262.1	30 1	165.0	3138.3
1931	2870.3	240.1	30.9	230.7	3472.0
1932	2818.6	320.1	30.0	221.6	3390.0
1933	3162.0	440.4	30.0	241.0	3873.4

(21)

Aber nicht nur vom Standpunkt der Selbstversorgung ist diese erfreuliche Entwicklung zu begrüßen, ebenso die damit verknüpfte Hebung des Fischkonsums, sondern die Fischerei ist auch wesentlich an der Ankurbelung zahlreicher Wirtschaftszweige beteiligt. Die nicht marktfähige Ware wandert in die Fischmehlfabriken, Lebertranwerke arbeiten, Kisten-Faß-Dosenfabriken und Eiswerke erweitern ihr Absatzgebiet und zahlreiche andere, mit der Fischerei in Beziehung bestehende Betriebe und Geldinstitute beleben Handel und Wandel.

II. Der Nährwert der Fische.

Bezüglich des Nährwertes behauptet Rosenfeldt auf Grund von Stoffwechseluntersuchungen an zwei Medizinern, daß das Fischfleisch ein dem Rindfleisch fast gleichwertiges Nahrungsmittel sowohl für das tägliche Leben, als auch beispielsweise für die Verköstigung der Truppen sei. Andere stellen den Nährwert fetter und magerer Fische ungefähr dem des fetten und mageren Kalbfleisches gleich. Nach Spitta müßte unter Berücksichtigung des Wassergehal-

tes und der Abfälle, auf das Rohgewicht bezogen, vom Fisch etwa 30% mehr verzehrt werden, als vom Fleisch, um die gleiche Menge von Kalorien zuzuführen. Die folgende Tabelle von Noorden und Salomon zieht mageres Fischfleisch mit magerem Kalb- und Rindfleisch in Vergleich und liefert die Grundlage zu diesem Schlusse.

Abb. 8.

	Rindfleisch mager 100 g	Kalbfleisch mager 100 g	Fischfleisch mager 100 g	in magerem Fischfleisch weniger als in	
				Rindfleisch	Kalbfleisch
Trockensubstanz	24.5	22.2	19.4	20.8	12.0
N-Substanz	20.5	20.2	17.1	16.4	14.5
Fett	2.8	1.0	0.7	75.0	30.0
Asche	1.2	1.2	1.2	—	–
Kalorien	110	91	77	30.0	15.4 (30)

Eine Übersicht über den Gehalt an Rohnährstoffen, Ausnutzungsnährstoffen und die gelieferte Menge an rohen und reinen Kalorien pro kg Substanz gibt die Zusammenstellung Königs von fettreichen und fettarmen Fischen.

Abb. 9.

Nähere Angaben I. Fettreiche Fische	Rohnährstoffe					Ausnützungsnährstoffe			Kalorien in kg Substanz		ausnutzb. Preiswerteinheiten in 1 kg	Reinkalorien in kg Trockensubstanz	% Abfall
	% Wasser	% N-Substanz	% Fett	% Kohlehydrate	% Asche	% N-Substanz	% Fett	% Kohlehydr.	rohe Kal.	reine Kal.			
Lachs od. Salm	64.00	21.14	13.53	—	1.22	20.29	12.31	—	2231	2078	1869	5772	35.0
Elblachs	67.15	23.02	8.82	—	1.20	22.10	8.02	—	1879	1762	1928	5364	31.0
Seelachs	76.78	15.44	5.78	—	1.07	14.82	5.26	—	1748	1171	1291	5043	—
Flußaal	58 21	12.24	27.68	—	0.87	11.75	25.01	—	3132	2866	1440	6858	24.0
Meeraal	72.90	17.96	7.82	—	1.00	17.20	7.12	—	1553	1453	1518	5362	30.0
Hering	75.09	15.44	7.63	—	1.64	14.82	6.94	—	1420	1327	1324	5327	53.5
Strömling	74.44	19 36	4.92	—	1.47	18 58	4.48	—	1341	1271	1576	4912	—
Weißfisch	72.80	16.81	8.13	—	3.25	16.15	7.40	—	1529	1431	1440	5261	—
Makrele	70.80	18.93	8.85	—	1.38	18.17	8.05	—	1694	1584	1615	5424	44.0
Knurrhahn	24.22	17 50	6.30	0.78	1 20	16.80	5.73	0.76	1422	1336	1496	5182	—
Heilbutte	75.24	18.53	5.16	—	1.06	17 89	4.69	—	1322	1260	1526	5088	28.0
Alse	70.44	18.76	9.45	—	1.35	18.00	8.60	—	1746	1588	1612	5372	50.0
gemeiner Maifisch	63.90	21.88	12.85	—	1.26	21.00	11.69	—	2250	2053	1914	5687	—
Karpfen	73.47	16.67	8 73	—	1.22	16.00	7.94	—	1578	1474	1440	5556	55.0
Felchen	77.83	18.02	3.20	—	1.05	17.30	2.91	—	1126	1066	1442	4786	—
Brasse	78.70	16.18	4.09	—	1.02	15.53	3.72	—	1125	1060	1317	4976	—

Abb. 9 (Fortsetzung).

Nähere Angaben II. Fettarme Fische	Rohnährstoffe % Wasser	% N-Substanz	% Fett	% Kohlehydrate	% Asche	Ausnutzungsnährstoffe % N-Substanz	% Fett	% Kohlehydr.	Kalorien in kg Substanz roh Kal.	rein Kal.	ausnutzb. Preiswerteinheiten in 1 kg	Keinkalorien in kg Trockensubstanz	% Abfall
Hecht	97.63	18.42	0.53	—	0.96	17.68	0.48	—	907	858	1424	4212	45.0
Schellfisch	81.50	16.93	0.26	—	1.31	16.24	0.24	—	803	769	1304	4157	48.5
Kabliau	82.42	15.97	0.31	—	1.29	15.33	0.28	—	763	731	1229	4158	54.0
Flußbarsch	79.48	18.93	0.70	—	1.29	18.17	0.64	—	936	895	1476	4361	63.0
Scholle	80.83	16.49	1.54	—	1.00	15.83	1.40	—	902	858	1294	4475	52.7
Seezunge	82.67	14.60	0.53	—	1.42	14.01	0.48	—	721	689	1130	1975	—
Rochen	77.67	19 51	0.90	—	1.21	18.73	0.82	—	981	938	1515	4201	—
Gründling	78.95	16.66	1.86	—	2.39	16.00	1.69	—	939	893	1315	4242	—
Flunder	84.00	14.03	0.69	—	1.28	13.47	0.63	—	709	678	1010	4238	57.0
Forelle	77.51	19.18	2.10	—	1.21	18.41	1.90	—	1077	1019	1511	4531	49.0
Lachsforelle	80.50	17.52	0.74	—	0.80	16.81	0.67	—	875	824	1358	4225	—
Stör	78.90	18.08	0.90	—	1.42	17.36	0.82	—	915	815	1405	3862	15.0
Stint	81.50	15.72	1.00	—	0.76	15.09	0.91	—	816	7 9	1225	4211	—
Plötze	80.50	16.99	1.08	—	1.23	26.21	0.98	—	875	833	1316	4221	55.0
gemeiner Merlan	80.70	16.85	0.46	—	1.44	15.50	0.42	—	786	752	1248	3896	—
Schleie	80.00	17.47	0.39	—	1.66	16.76	0.35	—	840	803	1348	4015	62

(25, a)

Die Kalorien sind durch Multiplikation des Proteins mit 4,6, des Fettes mit 9,3 und der Kohlehydrate mit 4,0 berechnet. Der Nährstoffgehalt ist wesentlich abhängig vom Wassergehalt, der je nach der Aufbewahrung oder Behandlung (Trocknung) der untersuchten Proben Schwankungen unterliegt. Einen besseren Vergleich mit anderen Nahrungsmitteln erlauben die auf Trockensubstanz berechneten Werte entsprechend den von König und Splittgerber zur Bestimmung des Fettgehaltes durchgeführten Untersuchungen.

Abb. 10.

Fleischart	Fett in 100 g der natürlichen Substanz	Fett in 100 g der Trocken-Substanz
Rindfleisch	3.12	12.21
Kalbfleisch	1.07	4.90
Mar. Hering	15.94	38.48
Brathering	6.90	20.32
Heilbutt	2.54	10.93
Schellfisch	0.27	1.13
Hecht	0.31	1.46
Karpfen	6.21	23.30
Elblachs	8.82	26.85

(25, b)

Seefische mit 7 bis 8% Fett entsprechen ungefähr dem Fettgehalt des mittelfetten Rindfleisches. Nach O. Polimenti schwankt der Fettgehalt der Tiere auch nach dem Aufenthaltsort, insoferne die schwimmenden Oberflächenfische mehr Fett und weniger Wasser enthalten als die seßhaften Tiere. Eine vergleichende Untersuchung von Bitter (44) über die Nährstoffe von Fischwurst, Leberwurst und Bücklinge ergab einen wesentlich höheren Fettgehalt der Leberwurst, dagegen ein Mehr an Eiweißstoffen bei den Fischgerichten.

Abb. 11.

	Fischwurst %	Leberwurst %	Leberwurst klein %	Bückling %
Wasser	66.64	36.17	46.88	71.45
Eiweiß	21.90	15.40	13.90	21.70
Fett	9.33	45.80	34.00	5.06
Asche	2.01	1.24	0.69	1.30
Kohlehydrate	—	—	5.00	—

(44)

Der Stickstoff des Fischfleisches gilt als dem des Rindfleisches biologisch gleichwertig, kann also ebensogut für den Stickstoffansatz im Körper dienen. Der Gehalt verschiedener Fische an Albumen, Extraktivstoffen, Leimbildern und Fleischfasern ist in der folgenden Abbildung auf Grund der Untersuchungen von A. Almin niedergelegt.

Abb. 12.

Fisch	Albumen %	Extraktivstoffe %	Leimbildner %	Fleischfaser %	Chlor %
Lachs oder Salm	3.39	2.15	1.50	11.72	0.043
Flußaal	14.6	1.78	2.04	7.87	0.013
Makrele	2.74	1.87	1.01	14.53	0.178
Hecht	2.57	1.85	2.82	7.62	0.186
Dorsch	1.78	1.58	2.69	10.66	0.097
Scholle	1.72	2.15	3.17	12.99	0.140
Hering	1.71	5.52	1.93	9.12	—
Lachs	2.73	3.02	1.41	15.22	—
Strömling	1.01	2.82	1.76	14.79	—
Stockfisch	5.36	6.48	12.35	55.74	—

(25, c)

Unter Fleischfaser ist der nach 12 stündigem Kochen unter Abrechnung des Fettes bleibende Rückstand verstanden, die Leimbildner wurden durch Eindicken der noch verbleibenden Brühe erhalten. An letzteren Substanzen enthalten zu junge Fische wesent-

lich mehr als die reiferen, und sie sind dementsprechend weniger nahrhaft, wie denn überhaupt die Fleischbeschaffenheit bei Fischen mittlerer Größe am besten ist.

Bezüglich des Mineralstoffgehaltes des Fischfleisches schenkte man Jod und Phosphor die größte Beachtung.

Abb. 13.

Fischart	% H_2O	% Asche	% K_2O	% Na_2O	% CaO	% MgO	% F_2O_3	% P_2O_5	% SO_3	% Cl.
Lachs, frisch	59.9	1.29	24.40	13.66	8.60	9.49	—	20.32	—	21.44
Aal, „	60.0	1.74	0.18	9.48	45.83	—	—	43.18	—	0.17
Hering	77.98	1.35	12.40	18.02	3.47	4.92	—	37.89	1.08	24 08
Anchovis	57.2	8.44	2.12	38.80	4.22	1.88	Spur	18.11	0.93 (25, b)	23.25

Nach einer Mitteilung der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene (34) beträgt der mittlere Jodgehalt (mgr.) pro kg unserer wichtigsten Fischarten:

1) Schellfisch	6,23 in feuchtem,
2) Schellfisch	29,34 in wasserfreiem Zustand.
3) Kabeljau	5,17 und 24,55
4) Makrele	0,45 und 1,75
5) Hering	0,17 und 0,52
6) Lachs	0,26 und 0,50.

Bei diesen Untersuchungen wurden die fettreichen Partien jodreicher als die mageren befunden. Ein Vergleich mit Kalb- und Rindfleisch bieten folgende Zahlen:

1 kg Kalbfleisch	22
1 kg Rindfleisch	53 bis 89
1 kg Hering	1700 bis 2000
1 kg Kabeljau	5170
1 kg Makrele	450
1 kg Schellfisch	6250 tausendstel mg.

Schon 1662 empfahl der Arzt Becher den Hering als wichtiges Kropfmittel. Marine und Kymball gelang es, kropfige Hunde durch Fütterung mit jodhaltigem Fischmehl zu heilen. Desgleichen konnten sie durch Verfütterung von Seefischen eine Kropfepidemie rasch zum Schwinden bringen. Vor mehreren Jahren wies der Osloer Gelehrte Dr. Lunde darauf hin, daß bei öfterem Genuß von Fischen bedeutend mehr Jod ausgeschieden würde und Wagner-Jauregg pflichtete die Forderung bei, die Bevölkerung über die Bedeutung der Fischnahrung für die Kropfverhütung aufzuklären. (34).

Der Durchschnittsgehalt der Fische und Fischprodukte an Phosphor ist, bezogen auf das Muskelfleisch auf 0,4 bis 0,5% zu schätzen, wie folgende im Institut für Seefischerei im Jahre 1919 ermittelten Werte ergeben.

Fischart	% Phosphor als P_2O_5
1) Kabeljau	0,49
2) Schellfisch	0,36
3) Seelachs	0,50
4) Rotbarsch	0,42
5) Scholle	0,45
6) Lengfisch	0,46
7) Rotzunge	0,45
8) Bismarckhering	0,30
9) Bückling	0,75
10) Geleehering	0,42

(71)

Von den in den Fischen enthaltenen Ergänzungsstoffen haben praktisch die größte Bedeutung die Vitamine A und D, wenn auch in allen Fischen, wie Seelachs, Scholle, Schellfisch, Kabeljau, Lengfisch etc. das Vitamin B nicht fehlt. Gerade in den nordischen Ländern, in denen es auf Grund der klimatischen Verhältnisse während eines großen Teils des Jahres an frischen vegetabilischen Nahrungsmitteln fehlt, ist der Fisch als wichtige A-Vitaminquelle zu werten, zumal dieses Vitamin bezw. dessen Vorstufe sonst nur in wenigen Nahrungsmitteln festgestellt ist, die für die Massenernährung in Frage kommen. Eine eingehende Untersuchung von Scheunert und Schieblich hat die Aufmerksamkeit unter den wohlfeilen und jederzeit in reichlichen Mengen vorhandenen Sorten besonders auf den Hering gelenkt. (23). Wenn auch das im Unterhautzellgewebe und in sonstigen Teilen des Fisches abgelagerte Fett Vitamin A enthält, so ist doch besonders hervorzuheben, daß dieses vorwiegend an die Geschlechtsprodukte (Gonaden) des Tieres geknüpft ist und das weibliche geschlechtsreife Tier vitaminreicher als das männliche ist. Demnach ist der Hering, soferne er die Gonaden enthält, eine geeignete A-Vitaminquelle und zwar sowohl in rohem wie auch geräuchertem Zustand. Reichlich Vitamin A liefert besonders auch der Räucheraal. Der medizinische Wert des Lebertrans, und insbesondere des aus dem Dorsch gewonnenen, beruht mit auf dem hohen Gehalt an A-D-Vitamin. Die Konzentration der Vitamine ist einerseits abhängig von der Nahrung, andererseits von der in der Leber aufgespeicherten Ölmenge, insoferne einem niedrigeren Ölgehalt eine höhere Konzentration der Vitamine entspricht, eine Tatsache, durch die sich der Vitaminreichtum der Dorsche Neufundlands erklärt. Die Anreicherung mit Vitaminen läuft parallel der Intensität der Färbung des Trans. Für medizinische Zwecke muß der Lebertran den von O. Bähr festgesetzten Forderungen genügen (56). Daß der A-Stoff auch in den Leberölen anderer Meeresfische enthalten ist, so bei Flundern, Seezungen, Heilbutt und manchen Makrelenarten, und zwar in beträchtlicher Menge, ist schon länger bekannt. Nach Mitteilungen der Presse zeichnet sich auch das Leberöl der Haifische durch einen hohen Gehalt an Vitamin A und D aus. Eine

Feststellung, die die brasilianische Regierung veranlaßt hat, in den staatlichen Krankenhäusern Brasiliens Hai-Lebertran zu verwenden, da der Dorschlebertran dort mit ausländischer Währung zu bezahlen ist.

Nach Rosenfeldt soll der Fischfleischgenuß das gleiche und ebenso lang währende Sättigungsgefühl wie Rindfleisch erzeugen. Gerstens erprobte mehrere Wochen hindurch den Sättigungsgrad, indem er Tag für Tag in einem Restaurant eine Fischmahlzeit für 50 Pfg. zu sich nahm. Vorzeitiges Hungergefühl trat nach seinen Angaben nicht auf, wie er auch 3 Marschtage von je 40 km, ohne mehr Nahrung zu sich zu nehmen als gewöhnlich, einschalten konnte. Um solche Beweise für den Sättigungswert und die Verbilligung der Mahlzeiten durch Fischgenuß zu erbringen, wären allerdings noch an zahlreichen Personen ähnliche Versuche anzustellen (35), ebenso wie auch die Dauer der Versuche sich auf längere Zeit erstrecken müßte. Verglichen mit anderen Nahrungsmitteln ist die Verweildauer von Fisch jedenfalls nicht allzu erheblich: 200 g Schellfisch verlassen den Magen nach 2—3 Stunden, 100 g gehacktes Beefsteak nach 3—4 Stunden, 200 g gebratene Taube nach 4—5 Stunden. Wenn jedoch zu Fischen Gemüse und dergleichen gereicht wird, entsprechend den Beigaben zu Warmblüterfleisch, so stellt sich das gleiche Sättigungsgefühl ein, wie bei einer sonstigen Fleischmahlzeit, ebenso ist der Eigenfettgehalt der Fische im Sinne einer Verlängerung der Verweildauer wirksam.

Die Hausfrau kann jetzt die Seefische geschuppt, auch in Portionsstücken (Querscheiben und grätenlosen Längstücken, sogen. Fischfilet) käuflich erwerben und damit kochtopf- und pfannenfertig. Die Zubereitung des Fischfleisches geschieht auch in der Hauptsache durch Kochen, Dämpfen, Braten oder Rösten. Gekochte Fische sind leichter verdaulich als gebratene. Beim Kochen wird der Fisch eher gar als anderes Fleisch, und die leichte und schnelle Zubereitung auch unter primitiven Verhältnissen ist eine besondere Annehmlichkeit für die berufstätige Frau. Die Möglichkeiten der verschiedenen Zubereitung sind bei Fischfleisch dieselben wie bei Warmblüterfleisch, sie lassen sich zu Fischpasteten, Fischklößen, Fischsalaten etc. sowie Fischbouillon und ähnlichen Gerichten verarbeiten.

Nach Slowtzoff wird gekochter Fisch in der Nahrung besser als Fleisch ausgenutzt, geräucherter Fisch unter gleichen Bedingungen ebenso gut wie Fleisch, gesalzener und gekochter Fisch schlechter als gekochtes Fleisch (30). Für die allgemeine Volksernährung ist die kräftige Sekretionswirkung des gekochten Fischfleisches ein Aktivposten. Bei Supersekretion ist bei Behandlung Magenkranker allerdings das gekochte Fischfleisch kontraindiziert, bei allen Formen von Subsekretion aber als Saft- und Säurelocker

willkommen. Bickel (98) rühmt auf Grund physiologischer Untersuchungen die äußerst stark Magensaft treibende Wirkung von gekochtem Zanderfleisch und stellt in diesem Zusammenhang auch die tadellose Ausnutzung des Zanderfleisches im Darm und den hohen Gehalt des rohen Zanderfleisches an Wachstumsvitaminen fest, wie die Tatsache, daß dieses Fleisch auf Grund der chemischen Analyse als eine fast reine Eiweißnahrung zu bewerten ist, sodaß es auch zu Entfettungskuren geeignete Verwendung finden kann. Bei der Ernährung kranker Menschen und in der Rekonvaleszenz, besonders bei Magen- und Darmerkrankungen, Nerven- und Hauterkrankungen kommt dem Fischfleisch eine gewisse Bedeutung zu. Nach Schmidt (134) hat auch die Kreislaufforschung in den letzten Jahren sich experimentell mit solchen Fragen befaßt. Die medizinische Fakultät der Pariser Sorbonne will den Nachweis erbracht haben, daß gewisse Herzkrankheiten organischer Natur leichter zu kurieren sind, wenn der Patient neben starkem Genuß von Milch als Getränkezugabe längere Zeit Fischnahrung erhält. In den ehemals russischen Randstaaten leben Fischer und Bauern oft an der Küste wochenlang freiwillig mit einer Nahrung solcher Zusammensetzung und bei ihnen, wie auch bei den friesischen Fischern, deren Nahrung auch heute noch mindestens zu $^2/_3$ aus Fisch besteht, sind Kreislaufstörungen, frühzeitige Fälle von Arterienverkalkung und organische Störungen des Stoffwechsels im allgemeinen selten. Bei bestimmten Anforderungen des täglichen Lebens, so bei sportlicher Betätigung und geistiger Arbeit während der warmen Jahreszeit, sollte auch für Gesunde ob der leichten Verdaulichkeit und guten Ausnutzbarkeit eine Bevorzugung des Fischgenusses sich mehr und mehr einbürgern.

Der Abfall, der bei animalischen Nahrungsmitteln im Durchschnitt mit 21% zu berechnen ist, schwankt bei den Fischen, wie sich schon aus den in Abb. 14, S. 13 wiedergegebenen Untersuchungen Ulrichs ergibt, innerhalb weiter Grenzen.

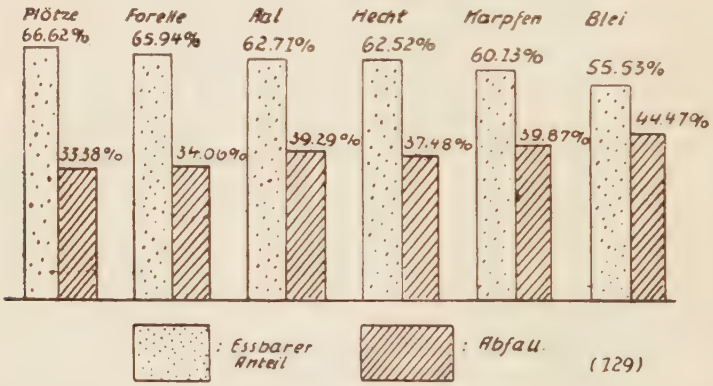
Abb. 14.

nähere Angaben	In Prozenten des Fisches	
	Abfall %	Eßbarer Anteil %
Rheinlachs	5.0	95.0
Seelachs	14.8	85.2
Hering	36.9	63.1
Kieler Sprotten	42.0	58.0
Makrele	35.4	64.6
Flundern	52.0	48.0
Schellfisch	37.4	62.6
Sardellen	18.0	82.1
Sardinen	18.2	81.8
Anchovis	28.0	72.0

(25, b)

Die Ergebnisse der einzelnen Untersucher weichen natürlich voneinander ab, je nachdem sie nur das reine Muskelfleisch, oder auch noch Fett und Rogen in den eßbaren Anteil einbeziehen. Dies letztere dürfte besonders bei kleinen Tieren, wie den Heringen, zutreffen, da hier, soweit dies möglich ist, nach Scheunert und Schieblich zweckmäßigerweise sämtliche Teile aus allgemein ernährungs-physiologischen Gründen mitverzehrt werden sollten. Die Meinung der Verbraucher, daß man allgemein bei kleinen Fischen mehr Abfall habe, als bei größeren, wird durch folgende Abbildung widerlegt, die die Verhältnisse bei Süßwasserfischen graphisch darstellt.

Abb. 15.



Prozentual weisen die ziemlich gleichmäßig 200 g schweren Forellen und die 400—600 g schweren Plötze beispielsweise fast den gleichen Anteil der Abfälle auf.

In neuester Zeit hat besonders R. O. Neumann sich im Zusammenhang mit der Frage des Nährgeldwertes eingehend mit den Abfällen der Nahrungsmittel befaßt. Tabelle A, die nur zum Teil wiedergegeben, orientiert über den Anteil des eßbaren und des Gesamtabfalles in Prozenten. Zum Vergleich sei auf die in Abb. 9 angegebenen Werte von König verwiesen. Auf Grund seiner Untersuchungen über Markt- und Küchenabfall gibt Neumann auch eine tabellarische Übersicht über den Nährgeldwert der Vegetabilien und Animalien, allerdings nur den kalorischen, die Werte für Eiweiß sind in die Zusammenstellung nicht aufgenommen. Nach R. O. Neumann lassen sich die animalischen Nahrungsmittel in Bezug auf den Nährgeldwert in 4 Kategorien teilen. Zur 1. Klasse gehören die Nahrungsmittel, die nach Abzug des Abfalles bis 150 Kalorien für 1 RM. liefern; hierher gehören Rheinlachs, Forelle, Kaviar, Krebse und Enten. Aal, Kieler Sprotten, Karpfen, Heilbutt, Flundern, geräucherter Aal, Hase, Schweineschnitzel liefern bis 500 Kalorien. Zur 3. Gruppe gehören alle diejenigen mit 500—1500 Kalorien, so Makrelen, Neun-

augen, Dorsch, Kabeljau, Flußhecht, Schellfisch, Matjeshering, Quark, Schweinsrippe und Zungenwurst. Endlich folgen diejenigen, von denen man für 1 RM. sogar 1500 bis 9500 Kalorien erhalten kann, mit der Dorschleber unter den animalischen Nahrungsmitteln an der Spitze.

Tabelle A:

Übersicht über das Eßbare und den Gesamtabfall bei den Animalien.

Name	Eßbares (%)	Gesamtabfall (%)
1) Ente	43,16	56,84
2) Hase	40,06	55,94
3) Flunder	51,87	48,13
4) Steinbutt	53,95	46,05
5) Scholle	61,25	38,75
6) Matjeshering	61,32	38,68
7) Anchovis	62,00	38,00
8) Rollmops	62,29	37,71
9) Aal	64,16	35,84
10) Schellfisch	64,65	35,35
11) Hering	66,14	33,86
12) Kieler Sprotten	69,09	30,91
13) Flußhecht	72,35	27,65
14) Wildschwein	76,61	23,39
15) Bismarckhering	81,60	18,40
16) Brathering	88,06	11,94
17) Rheinlachs	93,64	6,36
18) Gänsebrust	94,81	5,19
19) Leberwurst	97,31	2,69
		(167)

Die Fische sind zwar billig, aber nach Neumann ist nur $^1/_3$ sämtlicher Genußfische billiger als das Schlachttierfleisch; im Durchschnitt aller Fische beträgt der Abfall 30%, kann aber auch, wie beim Kaulbarsch, auf 55,47% steigen und weiterhin sind die Fische in ihrer großen Mehrzahl sehr fettarm, sodaß sie zu küchenmäßiger Zubereitung viel Fettzusatz erfordern, was die Speise wieder verteuert. Sehr günstig liegen die Preisverhältnisse bei den Weichflossern, zu denen Schellfisch, Kabeljau und Köhler gehören, welch letzterer für 1 Mark 2135 Kalorien, 479 g Eiweiß und 18,38 g Fett liefert. Der grüne Hering ist äußerst billig im Einkauf, und zu Unrecht wird von vielen Hausfrauen aus der Billigkeit auf geringeren Nährwert geschlossen. Zum Unterschied von anderen Fischen ist er relativ fettreich (10,78%), und selbst bei Berechnung eines Abfalles von 33,86% erhält man für 1 Mark 2722 Kalorien, aber die weitere Behandlung des Herings und seiner Verwandten, der Sprotten, Sardinen und Anchovis durch Salzen, Räuchern und Marinieren erhöht die Preise ganz wesentlich. So ergibt der Brathering „nur die Hälfte der Kalorien (1342), der Bückling 1149, der Rollmops 916, die Ölsardine 719, die Kieler Sprotte 279 und der Appetitsild nur 249 Kalorien. Auch der

. . .

Aal, der durch den Räucherprozeß im Preise von 5,60 RM. (frischer Aal) auf 8 Mark pro Kilo steigt, ergibt nur 343 Kalorien für 1 Reichsmark nach Abzug des Abfalles von 25%. Am wenigsten erhält man von Astrachankaviar (nur 11,76 g Eßbares, 29,9 Kalorien, 2,90 g Eiweiß und 1,93 g Fett für 1 RM.), weil der ungeheure Preis von 85 RM. pro Kilo den Nährwert so enorm herabdrückt." Die Angabe (57), daß verschiedene Fischarten, wie Hering, Makrele, Kabeljau, Weißfisch, Roter Knurrhahn und die Barbe bei gleichem Nährwert nur den 5. Teil des Fleisches kosten, steht mit Neumann's Untersuchungen nicht in Einklang. Bei Berechnung des Nährgeldwertes spielt allerdings auch der saisonelle Preis eine Rolle, weshalb sich der Kauf zur Zeit der größten Anlieferung empfiehlt. Für den Zusammenhang von Nährgeldwert und Größe der Fische und die daraus beim Fischeinkauf zu ziehenden Folgerungen gibt Neumann folgendes Beispiel: Große Schellfische und kleine desselben Fanges kosten pro Kilo 1,4 bezw. 0,7 RM. Bei gleicher chemischer Zusammensetzung, aber unterschiedlichem Abfall lieferten die großen Fische für 1 RM 575,71 g Eßbares, 511,3 Kalorien, 107,21 g Eiweiß und 7,71 g Fett, die kleinen aber 1151,42 g Eßbares, 1022,6 Kalorien, 214,42 g Eiweiß und 15,42 g Fett.

Kommt nun vom Standpunkt der Volksernährung dem Nährgeldwert die ausschlaggebende Bedeutung zu, so ist andererseits doch auch der Genußwert von teuren Fischarten unter gewissen Umständen, so bei der Krankenbehandlung, zu Appetitanreizung, nicht gering anzuschlagen. Ebenso bestimmte Formen der küchenmäßigen Zubereitung, die die Beigabe teurer Zutaten erfordern. Kochrezepte, die sich für den Feinschmecker eignen stehen heute zur Genüge zur Verfügung.

III. Frischerhaltung und Konservierung der Fische. Abfallproduktion.

Um für die konsumierende Bevölkerung ein Volksnahrungsmittel erster Ordnung zu sein, ist die sachgemäße, allen hygienischen Anforderungen entsprechende Behandlung der Fischfänge ein Gebot, dem die Hochseefischerei heute in technischer Beziehung mit allen Mitteln nachzukommen sucht. Vor einigen Tagen erst wurde in Karlsruhe das neue Reichsinstitut für Lebensmittelfrischhaltung eingeweiht, das einen neuen Versuch darstellt, im Auftrage des Reichsernährungsministeriums und des Reichsnährstandes dem natürlichen Verderb von Lebensmitteln zu steuern. Zum Studium der Verbesserungsmöglichkeit von Frischhaltungsverfahren für Fische dient die in Wesermünde im Institut für Seefischerei untergebrachte Außenstelle dieses kältetechnischen Institutes. Durch den

Dänen Ottesen hat das Gefrieren an der Luft oder im Eisblock eine bedeutende Verbesserung erfahren durch Einbringen der Fische in eine schwache Salzlösung, der die nötige Kälte durch eine Kältemaschine zugeführt wird. Die Apparatur der Ottesen'schen Methode, die auch leicht auf Schiffen unterzubringen ist, erlaubt bei vollkommener Erhaltung des frischen Aussehens der Fische eine 28 mal rascheres Einfrieren als an der Luft und bei baldigem Ausweiden eine oft bessere Konservierung so behandelter Fische als sie bei Verwendung frischer Ware möglich ist. 1930 wurde nach den Ottesen'schen Patenten zum ersten Mal ein Kühlfisch-Motorschiff in den Dienst gestellt (169) mit 6 großen Gefriertanks, in die die Fische vom Deck aus durch Luken hineingeschüttet wurden und so direkt aus dem Netz in eine Sole von ca. minus 20° gelangten. Diese neuartigen Fischgefrierschiffe, die nur der Konservierung, nicht dem Fang dienen, sind in einer Größe von 1000 T. Tragfähigkeit erstellt worden. Nach Einbringen in die tiefgekühlte Sole erfolgt die Trocknung bei minus 5° C, dann die Glasierung in Fischbehältern von 2° C. und daran anschließend das Einwickeln in Pergamentpapier und das Bündeln der Sorten (91). Dem Kälteforscher Piktet gelang es, 2 Dutzend Fische, die er bei minus 20° C. eingefroren und 3 Monate aufbewahrt hatte, nach dem Auftauen wieder zu vollem Leben zu erwecken. Lebende Fische, die in einem Eisschrank von minus 50° C. 40 Min. gelegen hatten, wurden, in Wasser gebracht, wieder lebendig. In Deutschland ist dieses Einfrieren lebender Fische nun aus Gründen des Tierschutzes verboten worden (29). Da die sibirischen Flüsse bis auf den Grund durchfrieren trotz des bekannten Fischreichtums dieser Gewässer, ist anzunehmen, daß auch unter natürlichen Verhältnissen eine Art Kältestarre in Form eines gewissen Winterschlafs der Fische dort die Regel ist.

Zur Bereitung von Fischdauerwaren sind im allgemeinen die gleichen Verfahren in Anwendung, wie sie für die Konservierung von Warmblüterfleisch üblich sind: Trocknen, Salzen, Marinieren, Räuchern, bezw. Räuchern und Salzen und Einlegen in Gelee oder Öl und dergleichen und Herstellen von Ganzkonserven durch Hitze. Getrocknet führt der sofort nach dem Fang von Kopf und Eingeweiden befreite Fisch (Schellfisch etc.) den Namen Stockfisch; der auf Felsboden an der Luft und Sonne getrocknete, auf See ausgeweidete und gesalzene Fisch die Bezeichnung Klippfisch. Gesalzene Fische sind vor Verwendung einer Wässerung zu unterziehen, und die trokkenen Fische allgemein auf einen nicht seltenen Ungezieferbefall zu untersuchen. Zum Marinieren verwendete man früher fast nur gesalzene Fische, zieht aber in neuerer Zeit die durch Lagerung in starkprozentigem Essig gar gemachten frischen Fische vor. Diese Zubereitungsform wird besonders bei Heringen vorgenommen. Von Grä-

ten und Kopf befreit, kommen sie als Bismarckheringe oder Rollmöpse (bei Wegfall des Schwanzes) in den Handel. Die in eine Lösung von Salz, Essig und Wasser gelegten Fische werden nach weiterer Vorbehandlung in Blechdosen mit Essig übergossen und mit verschiedenen Zutaten wie Zwiebeln, Senfkörnern, Pfeffer, Nelken und Lorbeerblättern versehen. Die Bratheringe (ausgeweidet) werden in Mehl getaucht, gebacken und dann in Büchsen mit 5—10% Essig und Zwiebeln überschüttet. Salzen und Marinieren hat Wasserverlust zur Folge, und durch das Auslaugen von Albumen, Fleischbasen, Aminosäuren treten nicht unbedeutende Mengen dieser Stoffe in die Brühe über. Geräuchert werden die Fische entweder ganz oder nach Entfernen der Eingeweide nach vorherigem Salzen durch Einlegen in Salzlake und nachfolgendes Einhängen in offene oder geschlossene Räucheröfen (170). In Frage kommen hauptsächlich frische Heringe (Bückling), Aale, Sprotten und Schellfische. Zum Einlegen in Gelee werden die frischen Fische in einer Lösung von Salz und Essig gekocht und, nach Abtropfen, noch warm, in Blechdosen mit flüssiger Gelatine unter Beifügung von eventuellen Zutaten übergossen. Für die Konservierung in Öl (besonders Sardinen) eignet sich am besten Olivenöl (25). Zu haltbaren Konserven (Sterilisieren) werden Heringe, Aale und einige andere Sorten verarbeitet. In der Zeitschrift „Die Fischwirtschaft 1931" wird über eine besondere Methode der Lachskonservierung berichtet und zwar im fabrikmäßigen Großbetrieb, wobei das in Dosen gefüllte Fleisch durch 9 Min. langes Erhitzen auf 121° sterilisiert wird. Schon 1932 berichtet die Zeitschrift „Wirtschaft und Statistik" eine Zunahme in der Erzeugung von Dauerkonserven, wobei 54 v. H. auf das Nordseegebiet, und zwar der größte Teil auf die Mündungsbezirke der Elbe entfielen (52). Zur Herstellung von Würsten dienen größere Fische (Kabeljau, Köhler), die nach Zusatz von feingehacktem Speck und Würze geräuchert werden. Analysen liegen von Bitter vor.

Der Seefischrogen wird meist in Form fertiger Gerichte, zum Beispiel Salat oder Rogensuppe genossen. Der sogenannte Fischrogenkäse ist ein fast nur auf Griechenland beschränktes Produkt von hohem Fettgehalt, guter Bekömmlichkeit und einfacher Zubereitung. Analysen seiner chemischen Zusammensetzung und Prüfungen auf den Mikrobengehalt wurden von Th. Staphopoulus durchgeführt. Der eingesalzene Laich der großen Stöhrarten, aber auch des Lachses, Barsches, Hechtes, Dorsches etc., kommt als Kaviar in den Handel (43) und ist als russischer, deutscher, amerikanischer und italienischer Kaviar wegen seines hohen Nährwertes, seiner leichten Verdaulichkeit und seines Wohlgeschmacks als Nahrungs- und insbesondere Genußmittel gesucht. Der sogenannte körnige Kaviar wird mit Koch-

salz bestreut, durch Siebe getrieben zur Befreiung von den anhaftenden Häuten und in Fässer gepackt, während der Preßkaviar aus Rogen von geringerer Qualität besteht, der bis zu genügender Durchtränkung in Salzlake gelegt und dann durch Abpressen von deren größtem Teil wieder befreit wird (170).

Die Bedeutung des Lebertrans als Lieferant von Ergänzungsstoffen wurde bereits gewürdigt. Bezüglich seiner Verwendbarkeit und seiner Vorzüge in der tierärztlichen Praxis sei auf die Ausführungen von Sustmann verwiesen.

Die größte wirtschaftliche Bedeutung hat der Tran des Walfisches, neben Rogen-, Delphin- und Braunfischtran. Sie werden aus dem Gesamtfisch durch Kochen gewonnen. Auch die Fischeingeweide enthalten eine Menge Fett, das durch Kochen leicht zu gewinnen ist, in fabrikmäßiger Verarbeitung wie andere Trane gehärtet werden kann und besonders während des Weltkrieges für die Wirtschaft von Bedeutung war. Viele unserer Süßwasserfische enthalten bis zu 40% Öl in den Eingeweiden und gerade eine Reihe der sogenannten mageren Fische sind durch hohen Fettgehalt der Eingeweide ausgezeichnet.

Als Nebenprodukt wird aus Fischen auch Eiweiß gewonnen, aus beanstandeten Fischen und Abfällen Fischmehle verschiedenster Art (65). Auch sind sie als Ausgangsprodukt zur Herstellung künstlichen Kautschuks verwertbar (88). Die Verwendung der Abfälle erhöht die Rentabilität der Fischwirtschaft in nicht unwesentlichem Maße, da bei der Zubereitung von Dauerwaren etc., insbesondere aber auf den Fischdampfern, mit erheblichem Abfall zu rechnen ist.

IV. Verdorbene Fische, Fischvergiftungen, Fischparasiten, Giftfische. Beurteilung.

Die für die menschliche Ernährung bestimmten Frischfischsorten, Räucherwaren und Fischkonserven haben den Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes zu genügen. Aus chemischen und bakteriellen Ursachen verdorbene Fische sind ebenso wie die finnenhaltigen und die permanent oder zu bestimmten Zeiten in manchen Organen Gift produzierenden Fische als gesundheitsschädigende Nahrungsmittel dem Verkehr zu entziehen.

Die bekanntesten chemischen Veränderungen, die den Fisch ungenießbar werden lassen, sind das Süßwerden und das Vertranen. Die Vertranung entsteht durch die Bildung von oxydierten Fettsäuren bezw. deren Glyzeriden. Die chemische Umsetzung geht unter Einwirkung des Luftsauerstoffes, Lichtes, der Feuchtigkeit und Wärme vor sich. Sie kann verhindert werden durch Zusatz eines Antioxygens, wie Hydrochinon (78).

Nach Genuß von Fischkonserven wurden mehrfach Erkrankungen beobachtet, die durch Aufnahme kleiner Bleimengen entstanden, welche aus dem Büchsenüberzug in Lösung gegangen waren. So fand man gelegentlich in 11, einer Konserve entstammenden, Heringsstücken 0,154 g Blei (36). Gleichzeitig konnten auch in der Sauce ganz kleine Mengen Zinn gefunden werden.

Unter den bakteriellen Veränderungen, die den Fisch für den Genuß unbrauchbar machen, sind es einmal jene, die durch die Tätigkeit der Fäulnisbakterien am geschlachteten und dann länger lagernden Frischfisch gesetzt werden. Es handelt sich bei diesen Fäulnisbakterien vorwiegend um psychrophile Bakterien und Fluoreszenten verschiedener Art, die jedoch untereinander morphologisch und biologisch mitunter große Ähnlichkeit aufweisen. Diese Keime vermögen das Fleischeiweiß, besonders in der heißen Jahreszeit, relativ schnell abzubauen. Allen diesen Fäulnisbakterien, insbesondere den Fluoreszenten, ist die Empfindlichkeit gegenüber schwachen Säuren gemeinsam. In Kenntnis dieser Eigenschaft hat man die Essig- und Weinsäure für die Fäulnishemmung bei Fischen herangezogen, da diese Säuren noch in einer für den Menschen unschädlichen Konzentration (z. B. 0,6%ige wässerige Weinsäurelösung) eine keimhemmende resp. keimtötende Wirkung entfalten (20).

Abb. 16.

Prozentsatz der Lösung	Zeit der Einwirkung	Essigsäure	Weinsäure
0,2 %	Minuten 10	stark	stark
	„ 20	mittel	mittel
	„ 30	schwach	„
	Stunden 1	„	schwach
	„ 2	„	„
	„ 3	„	„
	„ 24	keimfrei	„
	„ 48	„	fast keimfrei
0,5 %	Minuten 10	mittel	schwach
	„ 20	schwach	„
	„ 30	„	fast keimfrei
	Stunden 1	„	„
	„ 2	„	„
	„ 3	keimfrei	„
	„ 24	„	keimfrei
	„ 48	„	„
0,6 %	Minuten 10	schwach	schwach
	„ 20	fast keimfrei	fast keimfrei
	Stunden 1	keimfrei	keimfrei

(20)

Über den Anstieg der Keimzahl bei lagernden Fischen hat Schwarz für den Kabeljau Angaben gemacht. Der Fisch lagerte beim Händler im Eiskasten bei einer Temperatur von 3—7° C. Die Keimzahl wurde beim Frischfleisch und bei Fischen nach 1—4 tägiger Lagerung bestimmt. Der Keimgehalt war bei dem 3 Tage lagernden Fisch um das 400fache gegenüber der Frischware angestiegen (101). Aus diesen Angaben erhellt, daß selbst die Kühlhaltung der Frischfische eine wesentliche Keimanreicherung nicht verhindert, und daß die Behandlung der lagernden Frischfische in allen Phasen unter dem Gesichtspunkt des möglichst weitgehenden Ausschlusses einer Anreicherung der originären Keime und der Verhinderung einer sekundären Keimeinschleppung gestaltet werden muß.

Die Resultate des botanischen Institutes in Karlsruhe in dieser Hinsicht zeigen nachstehende Abbildungen.

Abb. 17.

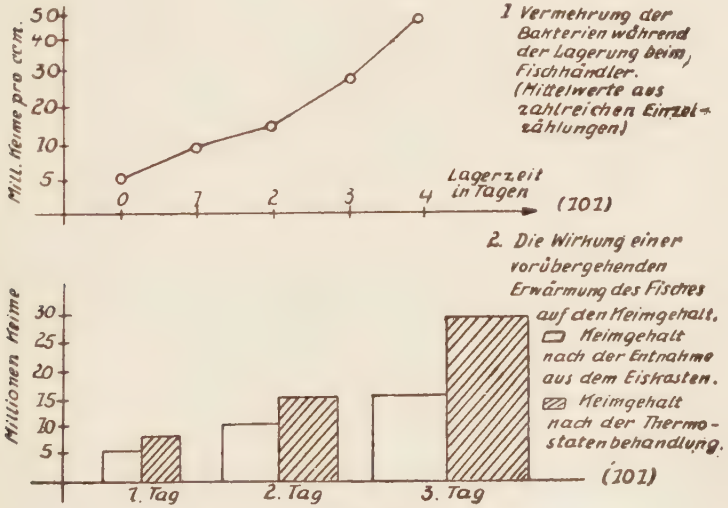


Abb. 18.

3) Normale Wachstumskurve (1) und Hemmungskurve (2), (3), bei denen durch äußere Einflüsse die Vermehrung der Bakterien verzögert ist.

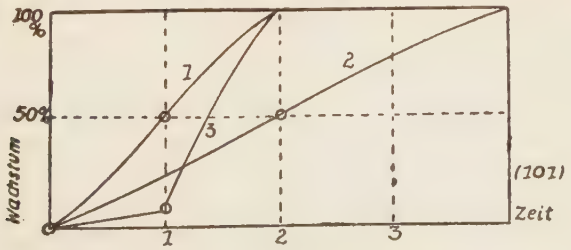


Abb. 19.

Der Verbraucher hat im allgemeinen die Möglichkeit, sich durch Feststellung besonderer Merkmale von der einwandfreien Beschaffenheit des zum Genuß bestimmten Fisches zu überzeugen. Während bei frischen Fischen das Fleisch fest, derb und elastisch, die Schuppenfärbung glänzend und die Farbe der Kiemen frischrot ist, nimmt der verdorbene Fisch nicht nur einen widerlichen Geruch an, sondern wird mißfarben, die Kiemen werden dunkel und das durch Eiweißabbau in seiner Konsistenz verminderte Fischfleisch läßt sich durch Fingereindruck leicht und nachhaltig eindellen.

Hier sei noch eine Veränderung an den Büchsen der durch bakteriell bedingte Gärungsprozesse verdorbenen Fischkonserven erwähnt, die Bombage. Durch den Druck der Gärungsgase werden Boden und Deckel der Büchse nach außen kugelig aufgetrieben, das heißt, sie bombieren. Sticht man eine derartige Büchse an, so entweichen unter relativ starkem Druck die übelriechenden Bombagegase. Die gleichen Erscheinungen findet man bei zahlreichen anderen Büchsenkonserven, z. B. bei Bohnen, Erbsen und Spargel. Bombierende Konserven dürfen vom Händler nicht an den Verbraucher abgegeben werden. Um den Übergang von der normalen zur verdorbenen Beschaffenheit herauszufinden, wird bei Fischkonserven die quantitative Bestimmung des Ammoniaks herangezogen.

Abb. 20.

Art der Konserve	Ammoniakgehalt (Milligramm in 100 Gramm)		
	normal	verdächtig	verdorben
Marinaden	31.3	70.50	233.75
Fischpudding	26.2	45.9	71.4
Heringe in Brühe	36.1	64.80	100.3
Krabben in Dose	31.0	74.0	108.0
Mittagsfisch	35.7	83.7	112.0
Sardinen in Brühe	56.9	80.7	99 45
Sardinen in Oel	59.5	83.3	103.7

(166)

Aber nicht nur die Wirkung von Fäulnisbakterien, sondern auch die Infektion der Fische mit Keimen der Typhus- und Enteritisgruppe und dem Bac. botulinus können Fische zu einem gesundheitsschädigenden Nahrungsmittel machen. Ferner sind in den vereinigten Staaten Masseninfektionen mit Schweinerotlaufbazillen durch Krabben, Krebse und sonstige Schaltiere und durch Fische bekannt geworden. An der Küste von New Jersey entstanden seuchen-

artige Erysipeloiderkrankungen bei Fischern und in der Fischverarbeitung beschäftigten Personen (Gilchrist, Clauder, Righter, Harkins). Auch aus Odessa ist ein epidemischer Ausbruch von Erysipeloid berichtet worden; die Infektionen waren in diesem Falle durch Handverletzungen beim Reinigen rotlaufbazillenhaltiger Süßwasserfische entstanden (Stefanski und Grünfeld). (74)

Folgende Ursachen können vor allem eine Infektion der Fische bedingen:

1) Das Wasser kann durch Faekalien und Excremente entsprechend erkrankter Menschen und Tiere und durch Tierleichen verunreinigt werden.
2) Können die Fische durch im Fischhandel, in der Fischverarbeitung oder im Haushalt beschäftigte Bazillenträger und Dauerausscheider infiziert werden.
3) Kann keimhaltiges Eis, das zum Verpacken der Fische benutzt wird, eine Infektion der ursprünglich einwandfreien Fische bewirken.

Insbesondere die Verwendung von Natureis zur Konservierung und Kühlung von Lebensmitteln und zum Verpacken von Fischen ist nicht uneingeschränkt zu empfehlen. Wenn man auch wegen der inzwischen vielfach verbesserten Differenzierung von Keimen der Typhusgruppe annehmen darf, daß ein Teil der früher beschriebenen, nach Fischgenuß aufgetretenen Darmerkrankungen aetiologisch nicht einwandfrei geklärt ist, so steht auf Grund vielfacher Untersuchungen doch fest, daß sich Keime der Typhusgruppe lange Zeit im Eise halten können. Conradi (76) stellte bei Versuchen in einer Eisgroßhandlung fest, daß in 18 von 151 Eisproben Bazillen dieser Gruppe enthalten waren. Während die oberflächlichen Eisschichten in einem ccm nur 20—25 Keime enthielten, waren in der gleichen, aus tieferen Schichten stammenden Menge 300—450 Keime vorhanden. Cholerabazillen halten sich im Eis bei einer Temperatur von minus 20° C. bis zu 8 Tagen; Typhusbazillen blieben in Eis bis über 100 Tage lebensfähig. Rommler fand sogar noch nach 3 Monate langem Aufenthalt im Eis wachstumsfähige Paratyphusbazillen. Die Haltbarkeit von Typhusbazillen in Fischkonserven, die mit Abschwemmungen von Reinkulturen beimpft wurden, gibt Abb. 21 wieder.

Abb. 21.

Art der Konserve	Haltbarkeit bis zu ... Tagen									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Rollmops	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Matjeshering	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−
Salzhering	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sardellen	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−
Heringslake	+	+	+	+	+	+	+	−	−	−

(13)

Bezüglich der Übertragung von Infektionskrankheiten durch Fische stellte Fürth Versuche an. Er fütterte Goldfische mit pestbazillenhaltigem Material und fand, daß sie Pestbazillen beherbergten, mit dem Kot ausschieden, ohne selbst Krankheitserscheinungen zu zeigen. Aale, Stinte und Butte, die in mit Typhusbakterien infiziertem Leitungswasser lebten, enthielten auch Typhusbakterien, was bakteriologisch nachgewiesen werden konnte (48). Außer Typhus und Pest können Fische aber auch für die Übertragung von Milzbrand und Cholerabazillen in Frage kommen. Dabei gelangen die Milzbrandbazillen meist durch das Fischfutter in den Darmkanal der Tiere. Mießner und Lütje konnten nachweisen, daß in mit milzbrandbazillenhaltigem Fleisch gefütterten Fischen und bei Aufenthalt derselben in bazillenhaltigem Wasser sich die Bazillen 4—7 Tage hielten und virulent blieben (149). Bezüglich der Choleraübertragung wird Folgendes berichtet: Im Jahre 1911 stellte sich auf der Insel Malta eine große Choleraepidemie ein; die Verschleppung der Seuche nach den verschiedensten Orten erfolgte durch Kontaktinfektion, Fliegen und nicht zuletzt durch den Handel mit Fischen (147).

Ferner beschäftigte man sich auch mit der Frage, ob Fische nicht etwa in Beziehung zur Lepra stünden. Diese für lange Zeit von Hutchinson vertretene Auffassung wurde durch folgende Beweise widerlegt:

1) Lepraerkrankungen traten auch in Binnenländern ohne jeden Fischgenuß auf.
2) War trotz guter Zubereitung der Fische das Auftreten der Lepraerkrankungen in Ostfinnmarken häufig.
3) Fand man in Westfinnmarken trotz schlechter Zubereitung keine Erkrankungen.
4) Es erfaßte die Erkrankung auch viele Vegetarianer (6).

Auch die Übertragung der Warmblütertuberkelbazillen auf Kaltblüter (Fische) und umgekehrt dann wieder eine Übertragung auf den Menschen wurde viel erwogen. L. v. Bétegh faßt seine diesbezüglichen Beobachtungen wie folgt zusammen:

1) Meeresfische sind für die Süßwasserfischtuberkulose wenig empfänglich die Tuberkuloseform ist benignen Charakters.
2) Meeresfische können mit Warmblütertuberkelbazillen weder künstlich noch auf natürlichem Wege infiziert werden.
3) Die Warmblütertuberkulosebazillen gehen im Körper der Meeresfische in relativ kurzer Zeit zu Grunde.
4) Die Warmblütertuberkulosebazillen können im Körper der Fische nicht transmutiert werden. (83)

Aus der Statistik über sog. Fischvergiftungen ist die Mitteilung von Spitta erwähnenswert, der die in den Jahren 1895 bis 1919 bekannt gewordenen Fälle zusammenstellt:

Bei 833 Erkrankungen waren 26 Todesfälle zu verzeichnen; 162

Erkrankungen und 6 Todesfälle gingen auf den Genuß von frischen Fischen zurück, 425 Erkrankungen und 4 Todesfälle auf den Genuß geräucherter Fische. 6 Erkrankungen und 5 Todesfälle waren durch den Genuß von Konserven, 102 Erkrankungen und 1 Todesfall durch den Genuß von Mayonnaise entstanden. Paratyphusbazillen wurden 10 mal gefunden, Proteus 1 mal und ebenso Bac. botulinus 1 mal. Von 21 Fällen konnten 16 bakteriologisch und serologisch geklärt werden. Nach dem Bericht von Hübener tritt die Zahl der Fischvergiftungen hinter der der Fleischvergiftungen jedoch wesentlich zurück. Hübener stellte fest, daß sich der jährliche Verbrauch des Schlachttierfleisches zu dem des Fischfleisches wie 12 zu 1, die Zahl der Fleischvergiftungen sich aber zu der der Fischvergiftungen wie 20 zu 1 verhält. (17).

A. Meier bringt eine Statistik der Fleischvergiftungen in den Jahren 1931 und 1932, in der auch die Fischvergiftungen Berücksichtigung finden: Fischfleisch war darnach in 29 Fällen (9,4%) mit 199 Erkrankungen (6,5%) und 8 Todesfällen (15,4%) Ursache von Vergiftungen. Im Fischfleisch selbst waren die Erreger nur in 3 Fällen gefunden worden, davon 1 mal Bac. enter. Breslau in marinierten Heringen, 1 mal Bac. enter. Gärtner und Schottmüller in Rotbarschfilet, und 1 mal Bac. suipestifer in einem Hechtfilet. Bei den Erkrankten fand man im ganzen 2 mal Bac. enter. Gärtner, 5 mal Bac. enter. Breslau und 1 mal Bac. Paratyphus-B. In 6 Fällen wurde Botulismus klinisch diagnostiziert.

Der Deutsche Fischereiverein, der Reichsausschuß zur Förderung des Seefischverbrauchs und der Verein der Fischindustriellen prüfen seit etwa 25 Jahren alle Meldungen über Fischvergiftungen nach. Nur selten haben bei den zahlreichen Meldungen die zuständige Polizeibehörde, das Krankenhaus oder der beamtete Arzt Anhaltspunkte dafür gefunden, daß die Erkrankungen bezw. Todesfälle auf eine Fischvergiftung zurückzuführen waren. Immer wiederkommende Falschmeldungen über Fischvergiftungen sind dazu angetan, Beunruhigung in die Bevölkerung zu tragen und den Wert der Fische als Nahrungsmittel einzuschränken (128). In diesem Zusammenhang sei nur die 1911/12 in Berlin aufgetretene Asylistenkrankheit erwähnt, die 80 Todesfälle forderte. Nachdem man gelegentlich einmal bei Bücklingen, die dort zum Verzehr gelangten, Paratyphusbazillen gefunden hatte, machte man diesen Befund zur Grundlage für die Erklärung dieser Massenvergiftung. Eine eingehende Nachprüfung unter Mithilfe der Polizei hatte das Ergebnis, daß Methylalkohol die Ursache dieser angeblichen Fischvergiftung gewesen war (53).

Von den finnentragenden Fischen sind Hecht, Quappe, Barsch, Forelle u. a. zu erwähnen, in deren Muskulatur und ver-

schiedenen Eingeweiden der Plerocercoid von dem als Dibothriocephalus latus benannten Bandwurm des Menschen parasistiert. Auch im Hechtkaviar kommen die Finnen vor (Braun). Gefahrerhöhend beim Genuß älterer, aus Bothr. latus-Gegenden stammender Raubfische ist erstens der stärkere Befall älterer Tiere mit Pleroc. und zweitens eine evtl. ungenügende Erhitzung des Muskelfleisches bei der Zubereitung oder gar der Genuß von rohem Fischfleisch. Es wird also in diesen Gegenden (kurisches Haff, Holland, Genfer- und Züricher See) auf recht gute Behandlung des Fischfleisches zu sehen sein, ist doch bekannt, daß durch solche Parasiten schwerste Anaemien nach dem Typus der perniciösen Anaemie entstehen können. Ursache ist eine giftige, anaemisierend wirkende Substanz im Leib der Parasiten (168, 161, 11, 31). Ferner sind in Kabeljau und Heilbuttfleisch Cysten mit Larven von Taenia tetrarhynchus gefunden worden, die für den Menschen unschädlich sind (Bergmann). Im Fleisch verschiedener Gadusarten endlich, besonders des Kabeljau, lebt als Rundwurm frei oder eingekapselt der Askaris capsularis. Diese Parasiten stellen die Larven von Fadenwürmern dar. (26).

Zur Beurteilung finnentragender Fische ist zu sagen, daß die mit Finnen des Dibothriocephalus latus besetzten Fische als gesundheitsschädliche Nahrungsmittel dem Verkehr zu entziehen sind. Fische, die Askaris capsularis lediglich in den Eingeweiden beherbergen, können nach Ausschlachtung derselben dem Verkehr übergeben werden. Beim gehäuften Vorkommen der Finnen jedoch in der Muskulatur sind die Fische als verdorben und daher untauglich zum menschlichen Genuß zu beurteilen.

Von den Fischkrankheiten seien nur die Verpilzung der Fische, die Beulenkrankheit der Barben, die Rotseuche und Pockenkrankheit der Karpfen und die Furunkulose erwähnt. Bei geringfügiger Ausbreitung der verschiedenen Krankheitsformen in dem jeweiligen Fischkörper bleibt der Fisch nach den für die einschlägigen Krankheiten gegebenen lebensmittelpolizeilichen Richtlinien genießbar. Jede größere Ausbreitung der Krankheitsvorgänge im Fischfleisch jedoch hebt seine Genießbarkeit auf. Die Grenzen für die Konsumfähigkeit derart erkrankter Fische sind, obwohl ihre gesundheitsschädigende Wirkung keineswegs einhellig zu bejahen ist, aus Gründen der Appetitlichkeit jedoch eher enger als weiter zu ziehen.

Unter giftigen Fischen werden Fische verstanden, die zu gewissen Zeiten in manchen Organen ein Gift produzieren, dessen Aufnahme für den Verbraucher gesundheitliche Nachteile bringen kann. Das Gift wird insbesondere in den Geschlechtsorganen, dann auch in Leber, Magen und Darm gebildet. Der Genuß des Rogens der gewöhnlichen Barbe und des Hechtes zur Laichzeit ist besonders gefährlich. Massenvergiftungen dieser Art sind in Deutschland und

Frankreich vorgekommen. Die chemische Struktur des Giftes ist noch vollkommen unaufgeklärt. Die Wirkung seiner intravenösen Injektion in denTierkörper erinnert an die Vergiftungserscheinungen durch Schlangenbisse. Remy und Inoco haben zahlreiche Todesfälle mit dem in verschiedenen Tetrodon- und Diodon-Arten enthaltenen Fugugift festgesellt. In der Zeit von 1885—1892 wurden in Japan 933 Vergiftungsfälle bekannt, von denen 681, also 73% tödlich verliefen. Jede Therapie war erfolglos geblieben. A. Mosso fand auch Fischarten, bei denen die giftige Substanz im ganzen Körper verbreitet war. Mosso nannte die giftige Substanz Ichthiotoxin, dessen che mische Zusammensetzung indessen auch nicht bekannt ist. (18, 59). In diesem Zusammenhang sei auch die Haffkrankheit erwähnt, um deren Aufklärung sich Bachmann und Bürgers bemühten. Besonders die Fischer waren bekanntlich von der Haffkrankheit befallen; es war nicht selten, daß eine Person sogar 7 oder 8 mal im Laufe der Jahre erkrankte. Die Frage, ob es sich bei der Haffkrankheit um eine Infektionskrankheit oder um eine reguläre Vergiftung handelt, wurde zuerst dahin beantwortet, daß man das im Aal, besonders im Holaal enthaltene Arsen als Vergiftungsquelle ansah. Da der Aal bei einer Epidemie bereits abgewandert war, vermutete man jedoch auch im Zander, Hecht, Schleie u. i. a. die möglichen Giftträger. Die Arsenhypothese wurde teilweise jedoch wieder fallen gelassen, da man in Fischen auf die Existenz der Harzsäure aufmerksam wurde. Man nahm an, daß die Harzsäure als „Haffgift" im Fisch enthalten ist, ohne ihn krank zu machen, und daß der Fisch dadurch zum Überträger des Giftes auf den Menschen wird. Die bakteriologische Aetiologie, auch die Virusätiologie der Haffkrankheit wird heute von allen Seiten abgelehnt. Keineswegs aber ist die Ursache der Haffkrankheit bis jetzt restlos aufgeklärt (22, 46).

Von den giftigen Fischen unterscheidet man die echten Giftfische, d. h. solche Fische, die mit regulären Giftapparaten zur Giftproduktion und Giftverbreitung ausgestattet sind. Zu den drei Arten von Giftfischen gehören einmal jene, die durch ihren Biß, ferner andere, welche durch Stichwunden und endlich solche, die durch Absonderung eines giftigen Hautskrets dem Menschen gefährlich werden können. Über die chemische Zusammensetzung des Giftes ist nichts genaues bekannt, lediglich so viel, daß es teilweise bläulich gefärbt ist und sauer reagiert. Die Opfer der Giftfische sind besonders unter den Fischern, Badenden und Köchen zu suchen. Wenngleich das Vorkommen wirklicher Giftfische (18) im wesentlichen auf die Tropen beschränkt ist, existiert seit 1914 in Deutschland ein Verbot für den Verkauf und das Verzehren gefährlicher Fischarten. Absolut verboten sind Verkauf und Verkehr mit 12 Fischarten, Zugehörigen der Knochenfische (Kuba, 72). Da man mehrfach beob-

achtet hat, daß einzelne Fische nur dann giftig werden, also Gift produzieren, wenn sie eine bestimmte Größe erreicht haben, hat man in die Bestimmungen über den Verkehr mit gefährlichen Fischarten bei vier Sorten die erlaubte Höchstgrenze für das Gewicht auf 3 Pfd. festgesetzt (72).

V. Die Bedeutung der Fische für die Abwässerfrage und die Larvenvertilgung.

In vielen Fällen sind die Fische ein Indikator für die Verunreinigung von Vorflutern, sei es, daß aus industriellen Betrieben oder auf irgendwelchem anderen Wege (frisch geteerten Straßen) durch regelrechte Zuflüsse oder Abschwemmungen bei Regengüssen Giftstoffe in die Vorfluter gelangen oder bei der Zersetzung der organischen Substanz solche entstehen, wie beispielsweise Schwefelwasserstoff und freies Ammoniak, oder ausfallendes Eisenoxyd in größeren Mengen zur Verstopfung der Kiemen Veranlassung gibt. Da bei der Beurteilung der Belastung eines Vorfluters auch die Interessen der Fischereiberechtigten zu wahren sind, ist die Feststellung der Giftigkeit der Abwässer, die sog. Fischprobe, als ergänzende Untersuchung von Bedeutung (63). Nach Demjanenko wirken Phenol und Kresol tödlich in einer Verdünnung von 1 zu 50 000 bis 1 zu 60 000, Naphtalin und Paradichlorbenzol, obwohl in Wasser unlöslich, bei 1 zu 100 000 bezw. 1 zu 20 000, Rodanammonium in einer Verdünnung von 1 zu 5000, Pyridin wirkt schwach sogar bei einer Konzentration von 1 zu 1000. Anilin ist in einer Konzentration von 1 zu 4000 tödlich; einen Phenolgehalt von 15 mg. pro Ltr. können Fische ertragen, ihr Fleisch aber erlangt Phenolgeruch. Chlorcalzium (Abwässer der Sodafabriken) wirkt in einer Menge von 12,5 g pro Ltr. auf Fische verderblich, desgl. ist eine Alkaleszenz des Wassers von über 8 ccm, oder eine Acidität von über 1,6 ccm einer Normallösung pro Ltr. für Fische nicht mehr erträglich. Für die Fluorwasserstoffsäure, die in Brennereien, Brauereien, Molkereien etc. als Desinfizienz dient, liegt die Schädlichkeitsgrenze nach Strell (130) bei 40—60 mg pro Ltr. Zahlreich sind die in der Literatur beschriebenen Fälle des plötzlichen Auftretens von großen Fischsterben, die ihre Ursache in bedrohlichem Sauerstoffschwund bezw. Entbindung von Gasen, wie Schwefelwasserstoff, aus dem Schlamm von Flüssen und Teichen insbesondere bei plötzlichem Absinken des Luftdrucks haben. Solche (H_2S) Fische sind, auch wenn sie bald in reines Wasser eingesetzt werden, nach Splittgerber nicht mehr am Leben zu erhalten. Der Sauerstoffbedarf der Fische ist sehr verschieden; so benötigen unsere Forellen mindestens 5 mg pro Ltr., andere Fische wie z. B. der Weißfisch, sind viel weni-

ger empfindlich, er verendet oft erst bei 0,75 mg pro Ltr. Zu großem Sauerstoffschwund führen eine Reihe gewerblicher Abwässer, so die der Flachs- und Hanfröste (171), über die auch eingehende experimentelle Untersuchungen vorliegen.

Einen interessanten Fall von Fischsterben teilt Brandt mit: zur Reinigung der Filter- und Röhrenanlagen eines Wasserwerkes diente ein Insektenpulver (zermahlene Blüte von Chrysanthemum), das nicht für Menschen, wohl aber für Fische sich schädlich auswirkte und Fischhändlern und Hälterbecken verschiedenster Betriebe schwere Verluste beizubringen geeignet ist.

Aus kleinen Anfängen hat sich das produktive Fischteichverfahren zu einer biologischen Abwasserreinigung größten Stils entwickelt (61). Zur Zeit gibt es in Deutschland nach Falck 12 Fischteichanlagen für 810 000 Einwohner. Die Fischteiche könnnen sich räumlich auf etwa $^1/_{10}$ des Rieselgeländes beschränken. Die Abwasserfischteichanlagen Münchens umfassen nach Schillinger (158) als die größten ihrer Art eine Fläche von rund 233 ha, wovon rund 200 ha zur Aufzucht von 2-3-sömmrigen Karpfen, Schleien und Forellen dienen. Bei normalen Witterungsverhältnissen beläuft sich der Ertrag pro 1 ha Teichfläche auf ca. 10 Ztr. Fische. Die übrige Fläche dient zur Aufzucht von Jungfischen und zur Überwinterung und Hälterung der Fische. Die Reinigungsmöglichkeit der Abwässer auf diese Art ist nur dort gegeben, wo das Vorhandensein genügender Frischwassermengen eine Verdünnung des Abwassers um mindestens das Vierfache gestattet. Im Interesse der Betriebssicherheit ist, insbesondere zur warmen Jahreszeit, eine ständige Kontrolle der Alkalidität, des Sauerstoffgehaltes des Teichwassers geboten. Vom hygienischen Standpunkt ist das Urteil über den Reinigungseffekt der Fischteiche noch nicht zum Abschluß gelangt. Neben der Verwendung als selbständiges biologisches Reinigungsverfahren dienen Fischteiche vielfach auch zur Nachklärung anderweitig biologisch vorgereinigter Wässer, so der Abflüsse von Rieselfeldern.

Bezüglich der Rolle der Fische als Larvenfeinde und damit ihrer Bedeutung für die Bekämpfung der Malaria verweise ich auf den entsprechenden Abschnitt in Bd. 3 des Handb. f. Tropenkrankheiten 1924. Die in den verschiedenen Gegenden der Erde in Frage kommenden larvenvertilgenden Fische sind von Ruge zusammengestellt (5). Für uns zu Lande kommen in Betracht: Karauschen, Moorkarpfen, Stichlinge, Rotaugen und Bitterlinge. Voraussetzung für einen günstigen Effekt des Einsatzes solcher Fische ist eine gewisse mittlere Größe der Gewässer, Schutz vor Raubfischen und eine nicht zu üppige Vegetation, sodaß die Larven keinen Schutz finden und die Bewegungsfreiheit der Larvenfeinde nicht beeinträchtigt wird. (121). In den Reisfeldern Oberitaliens setzte man sowohl im

Interesse der Seuchenbekämpfung, wie auch der Hebung des Ernteertrages zur Vertilgung reisschädigender Insekten, Mollusken und dergl., Karpfen und mit gleich gutem Erfolg auch Forellenbarsche ein. (132).

Zum Schlusse meiner Arbeit sei mir gestattet, Herrn Professor Dr. med. A. Seiser für die Überlassung der Arbeit und die wertvollen Anregungen zu danken.

Schrifttum.

1) Pathogene Bakterien in Fischen. Kolle, Kraus, Uhlenhuth, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Bd. 1, 1929.
2) Übertragung von Infektionskrankheiten durch Fische. K., Kr., Uhlenh., Handb. d. pathogenen Mikroorganismen. Bd. 1, 29.
3) Prophylaxe gegen Infektionen durch Fische. Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, Bd. 3, 1930.
4) Fische als Infektionsquelle für Botulismus. Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, Bd. 4, 1928.
5) Fische, Mückenlarvenfeinde. Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, Bd. 7, 1930.
6) Fische, Beziehung zur Leprainfektion. Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, Bd. 5, 1928.
7) Vertilgung von Gelbfiebermücken durch Fische. Handb. d. pathogenen Mikroorg., Bd. 8, 1930.
8) Tuberkulose, Pocken der Fische. Handb. d. pathogenen Mikroorg., Bd. 5, 1928.
9) Fische als Infektionsquelle für Paratyphus. Handb. d. pathog. Mikroorganismen, Bd. 3, 1931.
10) Babes, Riegler: Über eine Fischepidemie bei Bukarest. Zbl. f. Bakt. Orig. 1903.
11) Braun, Seifert: Die tierischen Parasiten des Menschen.
a) I. Teil, 6. Aufl. 1925.
b) II. Teil, 3. Aufl. 1926.
12) Müller R.: Fischfleischvergiftung durch Bakterien der Paratyphusenteritisgruppe. Münch. med. W. 1914.
13) Bindseil: Über die Haltbarkeit von Typusbazillen an Nahrungs- und Genußmitteln. Zeitschr. f. Hygiene und Inf.Kr. Bd. 84, 1917.
14) Bitter: Massenerkrankung an Gastroenteritis nach Genuß von geräucherten Makrelen, bedingt durch das Bakt. enteritis. Breslau. Zeitschr. f. Hygiene u. Inf. Kr. 90, 1920.
15) Hobmaier: Warum ist der Genuß von großen Raubfischen in Bothriocephalus latus Gegenden für den Menschen gefährlicher als der von kleinen Fischen? Dt. med. W. 1927.
16) Franz: Das Vorkommen von Paratyphusbazillen im Natureis und seine Bedeutung für die Fleisch- und Fischvergiftung. Mitt. d. dt. Seefischereivereins 1910.
17) Spitta: Die Ernährung mit Fischfleisch vom hygienischen Standpunkt aus. Hyg. Rundschau 1921.
18) Giftfische und giftige Fische. Handb. d. Tropenkr. 3. Auflage, 2.
19) Poluektoff: Die Anwendung der biochemischen Methodik von Andrjewsky zur Feststellung der Unverdorbenheit des Fleisches. Z. F. Fleisch- u. Milchhygiene, Bd. 43, 1933.
20. Schönberg: Fäulnisbakterien und Versuche zu ihrer Bekämpfung. Berl. Tierärztl. Wschr. 1933.
21) Wirtschaft und Statistik 1934: Die Versorgung Deutschlands mit Seefischen.
22) Bachmann W.: Experimentelle Beiträge zur Ätiologie der Haffkrankheit. 2. Mitt. Archiv f. Hygiene 1933.
23) Scheunert und Schieblich: Über den Vitamin-A-Gehalt des Herings. Zeitschr. f. Volksernährg. 1935.

24) Vergin: Seefische als Volksnahrungsmittel. Z. f. V. 1935.
25a) König: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. 2. Bd. 1920.
b) — Nachtrag zu Bd. 1, 1919.
c) — Bd. 1, 4. Aufl. 1903.
26) Laudien: Einige besondere Fälle aus d. Lebensmittelüberwachung. Berl. tierärztl. Wchschr. 1933.
27) Lockau W.: Über das Verderben von Fischkonserven und Fischpraeserven. Berl. tierärztl. Wchschr. 1934.
28) Uglow und Donetzky: Die chemischen Umwandlungen in Fischfleisch und Lake bei den verschiedenen Verfahren der Salzung. Zeitschr. f. Fleischhygiene. Bd. 43, 1933.
29) Über einen Wiederbelebungsversuch mit gefrorenen Fischen. Zeitschr. f. Fleischhygiene, 1933.
30) Grafes Handbuch der organischen Warenkunde. 1. Halbbd. des 5. Bd. 1928.
31) Hajo Bruns: Durch Eingeweidewürmer bedingte Berufskrankheiten. aus Gottstein, Schloßmann, Teleky. Handb. d. Sozial. Hygiene 2. Bd., Gewerbehygiene. 1926.
32) Meyer R.: Zur Statistik der Fleischvergiftungen in den Jahren 1931 und 1932. Z. f. Fl. Hygiene 1933/34.
33) Giftfische, Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1930/31.
34) Jodgehalt unserer Nutzfische. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1930/31.
35) Über Bratfische, Sättigungskoeffizienten, Röstprodukte, Kalorien, und eigene Fischexperimente. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1927/28.
36) Günther: Zinnvergiftung nach Genuß von Büchsenhering. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1912.
37) Zur Übertragung des Chinesenegels. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1912.
38) Raebinger: Die Sanitätspolizeiliche Kontrolle des Verkehrs mit Fischen und einige Mitteilungen aus der Fischbiologie. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1926/27.
39) Moeller-Rievel: Fleisch- und Nahrungsmittelkontrolle. 1923.
40) Becker G.: Untersuchungen über die Fäulnis bei rohen Fischen. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1921/22.
41) Abwässer als Fischteiche. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1921/22.
42) Fischmykose b. Menschen. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1918/19.
43) Weitzel: Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des gesalzenen Seefischrogens. Arbeiten aus dem Reichsgesundh. Amt. 1917.
44) Bitter: Untersuchung über Fischwurst. Hygien. Rundschau 1911.
45) Fett der Fischeingeweide. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1918.
46) Bürgers: Über die Haffkrankheit. Kl. Wochschr. 1934.
47) Spirochaeten als Parasiten bei Fischen. Kolle, Kraus, Uhlenhuth, Bd. 7, 1930.
48) Kister: Können Fische Infektionskrankheiten veranlassen? Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1917.
49) Über die Einwirkung der Verdauungsfermente auf das sogen. Fischgift. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1916.
50) Eine Massenerkrankung an Milzbrand. Zeitschr. f. Fl. Hygiene 1915.
51) Smolian: Die Bedeutung der deutschen Fischerei für die Volkswirtschaft. Württ. Schulwarte 1933.
52) Fischkonservenindustrie. Wirtschaft u. Statistik 1932.
53) Bongert: Obergutachten über Fischvergiftung. Tierärztl. Rundschau 1933.
54) Towmend, C.: Vermeidung von Abfall in der Fischerei. Die Fischwirtschaft 1931.
55) Guha K., Hilditsch Ph., Lovern: Die Zusammensetzung der Fettsäuren, die in den Glyzeriden von Dorschleberöl und von einigen anderen Fischleberölen enthalten sind. Die Fischwirtschaft 1931.

56) Bähr O.: Der relative Wert des Dorschlebertrans verschiedener Herkunft. Die Fischwirtschaft 1931.
57) Der Fisch in der Ernährung. Die Fischwirtschaft 1931.
58) C. N. Cobb „Food Manufacture" 1931. Lachs-Konservierung. Die Fischwirtschaft 1931.
59) Leschke, E.: Die wichtigsten Vergiftungen, 1933.
60) Rhode: Woher kommen die Seefische? Moderne Unterrichtspraxis 1933.
61) Falck: Die Entwicklung der Abwasserreinigung in Fischteichen. Z. f. d. ges. Hygiene 1935.
62) Trommsdorf: Fischkonserven in Aluminiumdosen. Zbl. f. d. ges. Hygiene 1934.
cit. nach: Report on canned fish in aluminium containers. (J. State Med. 41, 1933).
63) Demjanenko, V.: Vergiftung der Fische durch Abwässer chemischer Fabriken und die Fischprobe. Zbl. f. d. ges. Hygiene 1932.
64) Schönberg: Über die Fischfäulnis und ihre bakteriologische Diagnose. Berl. tierärztl. Wochschr. 1930.
65) Über den Vitamin-D-Gehalt handelsüblicher Fischmehle. Zeitschr. Tierzüchtg. 15, 1929.
66) Nybelin O.: Über Agglutininbildung bei Fischen. Zbl. f. Bakteriologie 1935. Referate.
67) Kunert H., Berlin: Fischkonserven, mit Baz. botulismus-Sporen infizierte; Hitzeresistenz der Sporen. Zbl. f. Bakteriologie 1935. Refer. cit. n. Lang O. W., Dean S. J.: „Heat Resistance of Clostridium botulinum in Canned sea Foods" (J. inf. Dis. 55. 1934.)
68) Fischrogeninfuse, Eignung für Bereitung von Bakteriennährböden. Zbl. f. Bakteriologie 1935. Referate.
cit. n. James W. E.: „A. basal medium for the primary isolation of pathogenes. A quieckly prepared medium including accessory growth factors from fish roe or quahaugs. (J. Bacter, 28.)
69) Elektrische Fische. Oestergards Monatshefte 1934.
70) Die Fische im deutschen Güterverkehr. Die Fischwirtschaft 1931.
71) Wille: Zur Kenntnis des Phosphorvorkommens in Seefischen. Die Fischwirtschaft 1929.
72) Hoffmann W.: Die Ciguatera, eine durch giftige Fische hervorgerufene Krankheit auf Cuba. Zbl. f. d. ges. Hygiene 1930.
73) Mac Donagh, Emiliano J.: Parasiten eßbarer Fische. (Institut bacteriol. univers., Buones Aires). Zbl. f. d. ges. Hygiene 1929.
74) Klauder, Joseph V., Linwood L.: Erysipeloid im Fischgewerbe. (A. distincttive and severe form of erysipeloid among fish handlers. Arch. f. dermatol. a. syphilol. Bd. 14). Zbl. f. d. ges. Hygiene 1927.
75) Zandt: Fischparasiten des Bodensees. Zentralbl. f. Bakt. Bd. 92, 1924. Orig.
76) Grünewald: Lebensmittelvergiftung durch keimhaltiges Natureis. Fischereizeitg. 1929.
77) Der Fisch rückt auf in die erste Reihe der deutschen Nahrungsmittel. Zeitschr. f. Volksernährg. 1936.
78) Wille O.: Zur Kenntnis der Salzheringsvertranung und ihre Verhütung. Die Fischwirtschaft 1929.
79) Der Fisch als Bekämpfungsmittel gegen Stechmücken. cit. n. Le Prince: „Fish as an anti-mosquito agency" Southern. med. journ. Bd. 15, Ref. Z. f. ges. Hygiene 1923.
80) Sochanski, Henryk: Fischvergiftung (Polska gaz. lekarska Jg. 1 1922). Ref. Zbl. f. d. ges. Hygiene 1923.
81) Schiemenz, Paulus: Die Naturwissenschaft im Dienste der Fischerei. Naturwissensch. Jg. 10.
82) Fiebiger J. u. Kahls O.: Über Masseninfektionen mit Myxosporidien bei Fischen. Zentr. Bl. f. Bakteriol. 1929.

83) L. v. Betegh: Weitere Beiträge zur experimentellen Tuberkulose der Meeresfische, nebst Studien über Transmutationsfrage der Warmblütertuberkulosebazillen. Zbl. f. Bakteriol. Bd. 54, 1910. Orig.
84) Benson, K.: Reinigung von Lachsöl. Chem. Umschau 1924/25.
85) Lebertranproduktion in Norwegen. Chem. Umschau 1925.
86) Staphopoulus, Th.: Der Fischrogenkäse. Arch. der Mediz. Athen 6—7. Referat: Chem. Umschau Heft 33/34. 1924.
87) Sustmann: Fischtrane und deren Anwendung in der äußeren Therapie. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1912.
88) Bereitung künstlichen Kautschuks aus Fischen. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1912.
89) Isaachsen: Fische und Fischprodukte als Futter. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1924.
90) Haxsen: Die hygienischen Verhältnisse im Fischhandel und in der Fischindustrie. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1926.
91) Reif, E.: Neuartige Fischgefrierschiffe. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1934.
92) Lundbeck: Warum nur in bestimmten Teilen des Weltmeeres Hochseefischerei. Deutsche Fischwirtschaft 1935.
93) Laurinat: Die deutsche Fischkonservenindustrie, ihre derzeitige Lage und Zukunftsaussichten. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1935.
94) Zeitschr. f. Volksernährung 1925/26. Seite 161, 165, 168, 172, (Fisch-Sondernummer).
95) Moskitolarven fressende Fische. Kl. Wochenschr. 1933.
96) Natzko: Vitamingehalt des Fischfettes. Zeitschr. f. Untersuchg. d. Lebensmittel Bd. 67.
97) Schönberg: Über die Zersetzung heißgeräucherter Fische und praktische Methoden zur Untersuchung solcher Fische. Berl. Tierärztl. Wschr. 1933.
98) Bickel, A.: Experimentell-diät. Untersuchungen über den Genuß von Fischfleisch und Fischrogen. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 51 und 52.
99) Neresheimer, E.: Bedeutung des Fischfleisches für die Ernährung. Österreich. Fischereizeitg. 29. Jg. 1932.
100) Lunde G.; Mathiesen E.: Bestimmung des Fischfettes in Ölsardinen. Zeitschr. f. Untersuchg. d. Lebensmittel 1933, Bd. 63 u. 64.
101) Schwartz, W.: Warum verderben die Fische? Deutsche Fischereirundschau H. 8, 1934.
102) Schwartz u. Schmidt: Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf das Bakterienwachstum auf gekühltem Fleisch. Mikrobiologisches Archiv 1931.
103) Schwartz und Kaeß: Das Wachstum von Schimmelpilzen auf gekühltem Fleisch bei verschiedenen Luftzuständen. Mikrobiol. Arch. 1934.
104) Stock: Freiwilliger Arbeitsdienst bei fischereilichen Meliorationen. Mitteilg. d. Fisch. Vereine f. Brandenbg. usw. Bd. 25, 1933.
105) Fischkochstunde im Film. Die Volksernährung 1929.
106) Der Seefisch als deutsche Volksnahrung. Laubert. Die Volksernährung 1929.
107) Gudzent: Der Wert der Seefische für die Ernährung und Gesunderhaltung des deutschen Volkes. Die Volksernährung 1929.
108) Weitzel W.: Ein wohlgemeinter Rat zur Fischfleischreklame. Die Volksernährung 1927.
109) Knauth E.: Welche Rolle spielen die Seefische in der praktischen Diätküche? Die Volksernährung 1931.
110) Kropf und Fisch: Die Volksernährung 1930.
111) Neumüller: Die Fischkrankheiten und ihre Beziehung zur Lebensmittelkunde. Z. f. angew. Chemie 1930.
112) Frühzeitige autolytische und bakterielle Umwandlung von Fischmuskelprotein. Zbl. f. ges. Hygiene 1926. cit. n. Reed, Guilford:

Early autolytic and bacteriol. transformation of fish muscle proteins.
113) Fische zur Malariabekämpfung. Ref: Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1933. cit. n. de Buen, F. „Notas sobre la fauna ictiologica de nuestras aguas dulces".
114) Fischzucht und Malaria. Ref. Schiffs- und Trophenhyg. 1932, cit. n.: Walch E. W. van Breemen M.: „The sanitation of the saltwater fishponds of Batavia". (Mededeel. Dienst Volksgezdh. Nederl.-Ind. 1930).
115) Fischvergiftung. cit. n. „Three cases of Food Poisoning attributed to eating Freshly Caught Fish-Jellow Jacks". (Med. Bull. Bd. 23, 1925). Ref.: Schiffs-Tropenhyg. 1928.
116) Slowtzoff: Ausnutzung des Fischfleisches im Vergleich mit der des Rindfleisches auf die Zusammensetzung des Harnes. Z. f. phys. u. diät. Therapie H. 14, 1 und 2.
117) Die industrielle Verwertung des Haifisches. Z. f. Fleischhyg. 1922.
118) Fischkonserven, verdorbene und gesundheitsgefährliche. Z. f. Fleischhyg. 1913.
119) von Listow: Die deutschen Giftfische. Allgem. Fischereizeitg. Nr. 17/18.
120) Fiebiger: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere. 2. Aufl. Wien-Leipzig 1923.
121) Fische als Larvenvertilger. Ref.: Arch. Schiffs- und Tropenhyg. 1925. cit. n. „The Use of Fish for mosquito Kontrol". (International Health Board of the Rockefeller Foundation, New-York 1924).
122) Fischfleischvergiftungen. Ref.: Arch. f. Schiffs- u. Trophenhyg. 1925. cit. n.: „Fish Poisoning on the U.S.S „Florida" during 1922". (Trop. Dis. Bull. 1923).
123) Börnstein: Zur Malariabekämpfung durch Moskitolarven fressende Fische im Bismarckarchipel. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1914.
124) Fischfleisch und Beriberi. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1915.
125) Zweig A.: Fleisch- und Fischvergiftung. Leipziger populäre Zeitschr. f. Homöopathie 1928.
126) Fischkost für Sportsleute. Der Fischerbote 1924.
127) Gräfe: Die Fischdauerwaren auf der diesjährigen Wanderausstellung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Der Fischerbote 1924.
128) Falsche Nachrichten über Fischvergiftungen. Der Fischerbote 1924.
129) Metzner und Röhler: Neue Untersuchungen über das Verhältnis von eßbarem Anteil und Abfall bei einigen Süßwasserfischen und über die chemische Zusammensetzung dieser Fischarten. Allgem. Fischereizeitg. 1931/32.
130) Strell, M.: Chemisch-biologische Versuche über die Schädlichkeit von Fluorwasserstoffsäure auf Fische. Allgem. Fischereizeitg. 1932.
131) Robert Ostertag: Handbuch der Fleischbeschau 1. Teil, 1910.
132) Karpfenzucht in Reisfeldern. Allgem. Fischereizeitg. 1933.
133) Der freiwillige Arbeitsdienst als Helfer bei der Erhaltung unserer Fischgewässer. Allgem. Fischereizeitg. 1933.
134) Schmidt: Verbreitung der Fischnahrung in Europa und ihre Verbindung mit dem Stand der Volksgesundheit. Allgem. Fischereizeitg. 1934.
135) Fische, Bandwurmarten, Beschreibung. Zbl. f. Bakteriol. Bd. 114, 1934. Referate. cit. n. Southwell, J.: „Helminthology in its application to marine fisheries". (J. of Helminth. 1933).
136) Fische, Lebensfähigkeit von Bac. typhi an der Außenseite, Experimente. cit. n. Tetsumoto, S.: „Numerical variation and surviving period of bac. typhosus placed an fresh aquatic produkts". (Jap. J. exper. Med. 8, 1930). Zbl. f. Bakt. Bd. 101, 1931 Ref.
137) Lederer M.: Über das Verhalten von Fischen gegen Milzbrandbazillen. Tierärztl. Rundsch. 1930.

138) Minkewitsch und Trofimuk: Über Darmbakterien der Fische vom Standpunkt der hygienischen Beurteilung des Trinkwassers. Zbl. f. Bakteriol. Bd. 94, 1929, Ref.
139) Jung: Die Fischmehlindustrie und die Fischtranfabrikation. Deutsche Fischerei 1925/26.
140) Brandt: Leitungswasser vergiftet Fische. Mitt. der Fischereivereine f. Brandenbg. usw. 1934.
141) Die Vitamine der Fischleber. Der Fischerbote 1928.
142) Der Barsch als Mittel gegen Fischegel. Allgem. Fischereizeitg. 1931/32.
143) Nachweis von Eimeria sardinae bei Fischen; Bedeutung für den Menschen. cit. n. Thomson; Robertson: „Fish as the source of certain cocidia recently described as intestinal parasites of man". (Brit. med. 1926). Zbl. f. Bakteriol. Bd. 85, 1927 Ref.
144) Fischbandwürmer, Nachweis beim Menschen, Gefahren der Verbreitung. cit. n. Lyon M. W.: „Native case of infestation by the fish tapeworm, Diphyllobothrium latum". (J. of americ. med. Ass. 1926). Zbl. f. Bakteriol. Bd. 82, 1926. Ref.
145) Freund L.: Fischkrankheiten (65 Druckseiten umfassende Literaturzusammenstellung). Tierärztl. Arch. A. Wiss. Teil 1922.
146) Giftige Fischsera. cit. n. Kopaczewski W.: „Recherches sur le sérum de la murène". (Ann. de l'Inst. Pateur. T 32, 1918). Zbl. f. Bakteriol. Bd. 71, 1921, Ref.
147) Fische, Choleraübertragung. cit. n. Scicluna; G. Garuana: „Report on the Public. Health Department." (Suppl. to the Malta governm. Gazette 1912). Zbl. f. Bakteriol. 1913 Ref.
148) Vergiftung durch Fische. cit. n. Savange, Villiam: „A. food poisoning outbreak at Brightoh." (Bourn. of Hyg. vol. 1918). Zbl. f. Bakteriol. Bd. 70, 1921. Ref.
149) Stern: Milzbrandkeime im Fischmehl und Fische als Milzbrandbazillenträger. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1913.
150) Müller, Th.: Kommen die in den Quellen mancher Wasserleitungen enthaltenen Fische als Bazillenträger in Frage und schädigen sie so die Qualität des Wassers? Intern. Zeitschr. f. Wasserversorg. Jg. 1, 1914.
151) Rudolph, Reichsnährstand: Brot und Fisch. Zeitschr. f. Volksernährg. 1936.
152) Leber: Über Tetrodonvergiftung. Abh. aus dem Gebiet der Auslandskunde. 1927.
153) Fischmassensterben durch Wasserflöhe. Wochenschr. f. Aquarienkunde 1934.
154) Statistik der Gesamteinfuhr und Ausfuhr an frischen und zubereiteten Seefischen. Jahresber. d. deutschen Fischerei. 1924/1934.
155) Schleimer, P.: Bakteriologische Untersuchungen von Fischfleisch mit besonderer Berücksichtigung der Frage der „Fischvergiftungen". Diss. Gießen 1921.
156) Delikatess-Fischsalamiwurst. Die Fleischwarenindustrie 1928.
157) Mießner und Lütje: Untersuchungen über den Milzbrand bei Schweinen, Fischen und Ratten. Arch. f. wiss. und prakt. Tierheilkunde Bd. 14, 1888.
158) Schillinger: Von der Abwasserreinigung in Fischteichen. Vom Wasser. Ein Jahrbuch für Wasserchemie u. Wasserreinigungstechnik. 9. Bd. 1935. Berlin.
159) Demoll R.: Die Reinigung von Abwässern in Fischteichen. Demoll-Maier. Handb. d. Binnenfisch. Mitteleuropas. Bd. 6, 1926, Stuttgart.
160) Splittgerber, A.: Die verschiedenen Ursachen des Fischsterbens. Vereinig. Fachzeitschr.: Wasser und Gas. 1924. Berlin.
161) Domarus: Grundriß der inneren Medizin. 1934. Der Bothriocephalus latus, Seite 360.
162) Runderlaß über Fleischvergiftung. R. G. Bl. Jg. 2, 1927.
163) Petruschewsky S. K.: Versuche über die Ansteckung des Men-

schen mit verschiedenen Fischplerocercoiden. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1933.
164) Remlinger, Nouri Osman: Können Fische Typhus und Cholera übertragen? Zbl. f. Bakteriol. Bd. 43, 1909. Ref.
165) Kurze Einzelhinweise auf den Seefischgenuß. Die Volksernährung 1936.
166) Abderhalden: Handbuch der biol. Arbeitsmethoden, Abt. 4 angewandte chemische und physikalische Methoden. H. 8, 1922.
167) Neumann, R. O.: Betrachtungen über den Markt- und Küchenabfall und den Nährgeldwert der vegetabilischen und animalischen Nahrungsmitteln. Die Volksernährung V, 1930.
168) Ellenberger-Schütz: Jahresbericht über die Veterinärmedizin. 1927, 2. Hälfte. Krankheiten der Fische.
169) Schmidt, Cornelius: Vor einer Umwälzung in der Seefischerei. Die Volksernährung 1930.
170) Edelmann, Richard: Lehrbuch der Fleischbeschau. Verlag Fischer, Jena 1923.
171) Kisker und Lehmann: Versuche über die fischereiliche Schädlichkeit der Flachsröstabwässer. Zeitschr. f. Fischerei etc. Bd. 24, H. 2.

Lebenslauf.

Ich wurde am 2. März 1911 als Sohn des Lehrers Wilhelm Wolf zu Dreieichenhain geboren. Vom 6. Lebensjahre ab besuchte ich die Volksschule zu Metzlos (Oberhessen), trat dann in die Realschule zu Langen ein und bestand am 19. Febr. 1930 das Maturitätsexamen an der Liebigs-Oberrealschule Darmstadt. Die 3 ersten Semester studierte ich an der Universität Frankfurt a/M., setzte dann mein Studium in Gießen fort, wo ich auch am 19. Mai 1933 das Vorexamen bestand. Nachdem ich im Sommer 1934 noch ein Semester in Frankfurt studiert hatte, bestand ich am 7. Dez. 1935 das medizinische Staatsexamen in Gießen.

Wilhelm Wolf.

Gießen/Juni 1936.